

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   9 月 1 6 日  
Date of Application:

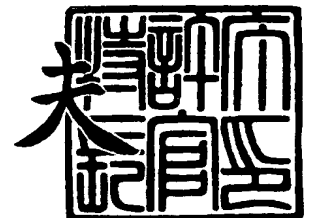
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 3 2 3 0 4 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 3 2 3 0 4 7 ]

出   願   人            シャープ株式会社  
Applicant(s):           中野 久松

2 0 0 3 年 1 1 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 4 5 1 7

【書類名】 特許願  
【整理番号】 03J02727  
【提出日】 平成15年 9月16日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01Q 13/08  
H04B 01/38  
H01Q 01/38  
H01Q 05/01

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区长池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内  
【氏名】 梅原 尚子

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都小平市上水南町 4 丁目 6 - 7 - 1 0 1  
【氏名】 中野 久松

【特許出願人】  
【識別番号】 000005049  
【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【特許出願人】  
【識別番号】 000213367  
【氏名又は名称】 中野 久松

【代理人】  
【識別番号】 100085501  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 佐野 静夫

【選任した代理人】  
【識別番号】 100111811  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 山田 茂樹

【選任した代理人】  
【識別番号】 100121256  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小寺 淳一

【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2002-355136  
【出願日】 平成14年12月 6日

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 024969  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0208726

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

接地導体部及び給電点を備えた基板に設けられるパターンアンテナにおいて、  
前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記給電点と当該長手部パターンとを接続する給電パターンとを有する励振素子である第 1 アンテナパターンと、  
前記第 1 アンテナパターンに近接するとともに前記第 1 アンテナパターンを囲むように形成され、前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記接地導体部と当該長手部パターンとを接続する接地パターンとを有する無給電素子である第 2 アンテナパターンと、  
を備えることを特徴とするパターンアンテナ。

**【請求項 2】**

接地導体部及び給電点を備えた基板に設けられるパターンアンテナにおいて、  
前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記接地導体部と当該長手部パターンとを接続する接地パターンとを有する無給電素子である第 1 アンテナパターンと、  
前記第 1 アンテナパターンに近接するとともに前記第 1 アンテナパターンを囲むように形成され、前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記給電点と当該長手部パターンとを接続する給電パターンとを有する励振素子である第 2 アンテナパターンと、  
を備えることを特徴とするパターンアンテナ。

**【請求項 3】**

前記第 1 アンテナパターンが、前記給電パターン又は前記接地パターンと異なる位置に形成される前記接地導体部と前記長手部パターンとを接続する接地パターンを備えた逆 F 形状アンテナパターンであるとともに、  
前記第 2 アンテナパターンが、逆 L 形状アンテナパターンであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のパターンアンテナ。

**【請求項 4】**

前記第 1 アンテナパターンが、前記給電パターン又は前記接地パターンと異なる位置に形成される前記接地導体部と前記長手部パターンとを接続する接地パターンを備えたループ型アンテナパターンであるとともに、  
前記第 2 アンテナパターンが、逆 L 形状アンテナパターンであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のパターンアンテナ。

**【請求項 5】**

前記第 1 アンテナパターン及び前記第 2 アンテナパターンがともに、逆 L 形状アンテナパターンであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のパターンアンテナ。

**【請求項 6】**

当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数を  $f_1$ 、 $f_2$  とするとともに、この周波数  $f_1$ 、 $f_2$  に対応する波長をそれぞれ  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$  とするとき、  
前記第 1 アンテナパターンの経路長が、 $0.1\lambda_1$  以上  $0.4\lambda_1$  以下であり、  
前記第 2 アンテナパターンの経路長が、 $0.1\lambda_2$  以上  $0.4\lambda_2$  以下であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれかに記載のパターンアンテナ

**【請求項 7】**

当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数帯の中心周波数を  $f_0$  とするとともに、この周波数  $f_0$  に対応する波長を  $\lambda_0$  とするとき、  
前記第 1 アンテナパターンの経路長が、 $0.3\lambda_0$  以上  $0.5\lambda_0$  以下であり、  
前記第 2 アンテナパターンの経路長が、 $0.4\lambda_0$  以上  $0.7\lambda_0$  以下であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 又は請求項 4 に記載のパターンアンテナ。

**【請求項 8】**

当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数帯の中心周波数を  $f_0$  とするとともに、この周波数  $f_0$  に対応する波長を  $\lambda_0$  とするとき、

前記第1アンテナパターンの導体幅が、 $0.005\lambda_0$ 以上 $0.05\lambda_0$ 以下であることを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項4又は請求項7に記載のパターンアンテナ。

【請求項9】

当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数帯の中心周波数を $f_0$ とするとともに、この周波数 $f_0$ に対応する波長を $\lambda_0$ とするとき、

前記第2アンテナパターンの導体幅が、 $0.005\lambda_0$ 以上 $0.15\lambda_0$ 以下であることを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項4又は請求項7又は請求項8に記載のパターンアンテナ。

【請求項10】

当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数帯の中心周波数を $f_0$ とするとともに、この周波数 $f_0$ に対応する波長を $\lambda_0$ とするとき、

前記第1アンテナパターンと前記第2アンテナパターンとの間隔が、 $0.002\lambda_0$ 以上 $0.04\lambda_0$ 以下であることを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項4又は請求項7～請求項9のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項11】

当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数帯の中心周波数を $f_0$ とするとともに、この周波数 $f_0$ に対応する波長を $\lambda_0$ とするとき、

前記接地導体部から前記第2アンテナパターンの上端までの高さが、 $0.1\lambda_0$ 以上 $0.3\lambda_0$ 以下であることを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項4又は請求項7～請求項10のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項12】

前記第1アンテナパターンの共振周波数と前記第2アンテナパターンの共振周波数が異なることを特徴とする請求項1～請求項11のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項13】

他のアンテナパターンと近接した位置に設けられて当該他のアンテナパターンを囲む逆L型アンテナパターンとして形成されるとともに、前記基板の接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと当該長手部パターンと前記接地導体部とを接続する接地パターンとを有する無給電素子である少なくとも1つの第3アンテナパターンを備えることを特徴とする請求項1～請求項12のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項14】

前記第3アンテナパターンの共振周波数が前記第1又は第2アンテナパターンの共振周波数と略等しいことを特徴とする請求項13に記載のパターンアンテナ。

【請求項15】

前記第3アンテナパターンの少なくとも1つの共振周波数が前記第1及び第2アンテナパターンの共振周波数と異なることを特徴とする請求項13に記載のパターンアンテナ。

【請求項16】

前記基板を構成する層が前記基板表面を含むものとするとき、前記アンテナパターンが全て前記基板の同一層に形成されることを特徴とする請求項1～請求項15のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項17】

前記基板を構成する層が前記基板表面を含むものとするとき、前記アンテナパターンの少なくとも1つが他の前記アンテナパターンと異なる前記基板の層に形成されることを特徴とする請求項1～請求項15のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項18】

前記基板を構成する層が前記基板表面を含むものとするとき、

前記アンテナパターンの1つの一部又は全体と同一形状の第4アンテナパターンを少なくとも1つ備え、

当該第4アンテナパターンと、当該第4アンテナパターンと同一形状となる前記アンテナパターンとが異なる層に形成されるとともに、スルーホールを通じて電氣的に接続され

ることを特徴とする請求項 1～請求項 15 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項 19】

接地導体部及び給電点を備えた基板に設けられるパターンアンテナにおいて、  
前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記給電点と当該長手部パターンとを接続する給電パターンと、前記接地導体部と当該長手部パターンとを接続する接地パターンと、を備えたループ型アンテナパターンである第 1 アンテナパターンと、  
前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記接地導体部と当該長手部パターンとを接続する接地パターンと、を備えた逆 L 形状アンテナパターンである第 2 アンテナパターンと、  
前記基板表面を含む複数層を前記基板が備えて、前記第 1 アンテナパターンと前記第 2 アンテナパターンとが異なる層に形成されるとともに、前記第 1 アンテナパターンと前記第 2 アンテナパターンとが重なるように形成されることを特徴とするパターンアンテナ。

【請求項 20】

当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数帯の中心周波数を  $f_0$  とするとともに、この周波数  $f_0$  に対応する波長を  $\lambda_0$  とするとき、  
前記第 1 アンテナパターンの経路長が、 $0.3\lambda_0$  以上  $0.5\lambda_0$  以下であり、  
前記第 2 アンテナパターンの経路長が、 $0.4\lambda_0$  以上  $0.7\lambda_0$  であることを特徴とする請求項 19 に記載のパターンアンテナ。

【請求項 21】

当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数帯の中心周波数を  $f_0$  とするとともに、この周波数  $f_0$  に対応する波長を  $\lambda_0$  とするとき、  
前記第 1 アンテナパターンの導体幅が、 $0.005\lambda_0$  以上  $0.05\lambda_0$  以下であることを特徴とする請求項 19 又は請求項 20 に記載のパターンアンテナ。

【請求項 22】

当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数帯の中心周波数を  $f_0$  とするとともに、この周波数  $f_0$  に対応する波長を  $\lambda_0$  とするとき、  
前記第 2 アンテナパターンの導体幅が、 $0.005\lambda_0$  以上  $0.15\lambda_0$  以下であることを特徴とする請求項 19～請求項 21 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項 23】

当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数帯の中心周波数を  $f_0$  とするとともに、この周波数  $f_0$  に対応する波長を  $\lambda_0$  とするとき、  
前記第 1 アンテナパターンと前記第 2 アンテナパターンとの間隔が、 $0.002\lambda_0$  以上  $0.04\lambda_0$  以下であることを特徴とする請求項 19～請求項 22 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項 24】

当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数帯の中心周波数を  $f_0$  とするとともに、この周波数  $f_0$  に対応する波長を  $\lambda_0$  とするとき、  
前記接地導体部から前記第 2 アンテナパターンの上端までの高さが、 $0.1\lambda_0$  以上  $0.3\lambda_0$  以下であることを特徴とする請求項 19～請求項 23 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項 25】

前記第 1 アンテナパターンの共振周波数と前記第 2 アンテナパターンの共振周波数が異なることを特徴とする請求項 19～請求項 24 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項 26】

他のアンテナパターンと近接した位置に設けられて当該他のアンテナパターンを囲む逆 L 型アンテナパターンとして形成されるとともに、前記基板の接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと当該長手部パターンと前記接地導体部とを接続する接地パターンとを有する無給電素子である少なくとも 1 つの第 3 アンテナパターンを備えることを特徴とする請求項 19～請求項 25 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項 27】

前記第3 アンテナパターンの共振周波数が前記第1 又は第2 アンテナパターンの共振周波数と略等しいことを特徴とする請求項26に記載のパターンアンテナ。

【請求項28】

前記第3 アンテナパターンの少なくとも1つの共振周波数が前記第1 及び第2 アンテナパターンの共振周波数と異なることを特徴とする請求項26に記載のパターンアンテナ。

【請求項29】

前記基板を構成する層が前記基板表面を含むものとするとき、

前記アンテナパターンの1つの一部又は全体と同一形状の第4 アンテナパターンを少なくとも1つ備え、

当該第4 アンテナパターンと、当該第4 アンテナパターンと同一形状となる前記アンテナパターンとが異なる層に形成されるとともに、スルーホールを通じて電氣的に接続されることを特徴とする請求項19～請求項28のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項30】

前記アンテナパターンそれぞれの前記長手部パターン及び前記接地パターン及び前記給電パターンの少なくとも1つがテーパー形状であることを特徴とする請求項1～請求項29のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項31】

前記アンテナパターンの少なくとも1つにおいて、当該アンテナパターンを構成する前記パターンの少なくとも1つの導体幅が他のパターンの導体幅と異なることを特徴とする請求項1～請求項30のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項32】

前記アンテナパターンの少なくとも1つにおいて、当該アンテナパターンを構成する前記パターンの少なくとも1つに枝状のスタブパターンを備えることを特徴とする請求項1～請求項31のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項33】

前記スタブパターンが、当該スタブパターンが設けられた前記アンテナパターンに近接したアンテナパターンと近接する位置に設けられることを特徴とする請求項32に記載のパターンアンテナ。

【請求項34】

前記スタブパターンが、前記接地導体部の端辺と平行に設けられることを特徴とする請求項32に記載のパターンアンテナ。

【請求項35】

前記スタブパターンが、前記給電パターンにおける前記給電点近傍に設けられることを特徴とする請求項32又は請求項34に記載のパターンアンテナ。

【請求項36】

前記アンテナパターンそれぞれの前記長手部パターン及び前記接地パターン及び前記給電パターンの少なくとも1つにおいて、その一部あるいは全体をメアンダ形状とすることを特徴とする請求項1～請求項35のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項37】

前記アンテナパターンそれぞれの前記長手部パターンの少なくとも1つにおいて、その開放端側をループ形状とすることを特徴とする請求項1～請求項36のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項38】

前記アンテナパターンそれぞれの前記長手部パターンの少なくとも1つにおいて、その開放端側を導体幅が太くなるパッチ形状とすることを特徴とする請求項1～請求項36のいずれかに記載のパターンアンテナ。

【請求項39】

前記アンテナパターンそれぞれの前記長手部パターンの少なくとも1つにおいて、その開放端側を折り曲げられた形状とすることを特徴とする請求項1～請求項38のいずれかに記載のパターンアンテナ。

**【請求項 40】**

前記アンテナパターンの少なくとも 1 つにおいて、その一部又は全体に半田を盛ることを特徴とする請求項 1～請求項 39 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

**【請求項 41】**

前記基板上に回路素子が搭載されるとともに、当該回路素子を覆うシールド板が前記接地導体部上に設けられることを特徴とする請求項 1～請求項 40 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

**【請求項 42】**

前記基板と異なる回路用基板上に回路素子が搭載されるとともに、前記アンテナパターンが形成される前記基板と前記回路用基板とが同軸ケーブルを介して電氣的に接続されることを特徴とする請求項 1～請求項 40 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

**【請求項 43】**

前記基板と異なる回路用基板上に回路素子が搭載され、  
前記アンテナパターンが形成される前記基板に前記アンテナパターンの前記接地パターン及び前記給電パターンと電氣的に接続する第 1 ランドパターンを設けるとともに、  
前記回路基板に前記第 1 ランドパターンと接続される第 2 ランドパターンを設けることを特徴とする請求項 1～請求項 40 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

**【請求項 44】**

前記アンテナパターンが形成される前記基板において、前記第 1 ランドパターンを前記アンテナパターンが形成される面と垂直な面に設けることを特徴とする請求項 43 に記載のパターンアンテナ。

**【請求項 45】**

前記基板と異なる回路用基板上に回路素子が搭載され、  
前記アンテナパターンが形成される前記基板に前記アンテナパターンの前記接地パターン及び前記給電パターンと電氣的に接続する突起状の電極を設けるとともに、  
前記回路基板に前記電極が挿入されて電氣的に接続されるスルーホールを設けることを特徴とする請求項 1～請求項 40 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

**【請求項 46】**

前記アンテナパターンが前記基板の複数面にわたって構成されることを特徴とする請求項 43～請求項 45 のいずれかに記載のパターンアンテナ。

**【書類名】明細書****【発明の名称】** パターンアンテナ**【技術分野】****【0001】**

本発明は、無線通信機器に使用されるアンテナに関するものであり、特に、1つの無線通信機器で2つ以上の周波数を使用するパターンアンテナに関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、2つ以上の無線周波数帯を扱う無線通信機器が利用されている。このような無線通信機器で利用されるシステムとして、例えば、送信と受信に別々の分離された周波数帯域が用いられるFDD (Frequency Division Duplex) 方式を利用するFDMA (Frequency Division Multiple Access) 方式のシステムや、FDD方式及び送受信で時間を分離するTDD (Time Division Duplex) 方式を利用するTDMA (Time Division Multiple Access) 方式やCDMA (Code Division Multiple Access) 方式のシステムがあげられる。

**【0003】**

又、無線通信機器、特に携帯用無線通信機器において、機器を小型化するために、無線通信機器の筐体に収めるべくアンテナの小型化が必要とされる。この小型化を実現するために、逆F型アンテナが広く使用されているが、この逆F型アンテナの持つ周波数帯域幅は比帯域で数%程度であるとともに、アンテナは小型化に伴って、その周波数帯域が狭くなってしまふ。よって、上述のように2つ以上の無線周波数帯を使用するシステムを利用する無線通信機器において、必要な2つ以上の無線周波数帯が合わさった広い周波数帯域をアンテナがカバーできなくなってしまう。

**【0004】**

この問題を解決する従来技術として、接地導体板に対して平行であるとともに同軸給電線より給電される放射導体板に長さの異なる複数の単位放射導体板を設けた逆Fアンテナによって構成される多周波アンテナが提案されている(特許文献1)。又、別の従来技術として、板状のグラウンドに対して平行であるとともに給電ピンを介して給電される複数の板状放射導体の長さを異なるものとする事で構成されたデュアルバンド対応内蔵アンテナ装置が提案されている(特許文献2)。

**【特許文献1】** 特開2000-68736号公報**【特許文献2】** 特開2002-185238号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、この特許文献1や特許文献2における従来の方法では、まず、放射導体板とグラウンド面との間に一定の間隔が必要であり、アンテナの小型化、薄型化に限界がある。又、生産面においても、まず、導体板を切り抜く為の金型を必要とする。よって、アンテナ周辺の部品配置や、アンテナを覆う筐体に変更があるとき、アンテナ素子の形状の変更が必要となるので、その都度、金型を新設するか変更しなければならない。又、放射導体板を支持するために、グラウンド板と放射導体板との間にスペーサを挿入するか、放射導体板を非導電性の筐体の内側に接着しなければならない。更に、放射導体板に給電するように、放射導体板と給電点とを適切に接続する給電ピンも必要となり、これらの部品を組み込むために手間がかかる。

**【0006】**

本発明は、2つ以上の周波数帯を扱うとともに小型化が可能なパターンアンテナを提供することを目的とする。又、本発明は、2つ以上の周波数帯を含む広い周波数帯域を扱うとともに小型化が可能なパターンアンテナを提供することを別の目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

上記目的を達成するために、本発明のパターンアンテナは、接地導体部及び給電点を備えた基板に設けられるパターンアンテナにおいて、前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記給電点と当該長手部パターンとを接続する給電パターンとを有する励振素子である第1アンテナパターンと、前記第1アンテナパターンに近接するとともに前記第1アンテナパターンを囲むように形成され、前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記接地導体部と当該長手部パターンとを接続する接地パターンとを有する無給電素子である第2アンテナパターンと、を備えることを特徴とする。

【0008】

又、接地導体部及び給電点を備えた基板に設けられるパターンアンテナにおいて、前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記接地導体部と当該長手部パターンとを接続する接地パターンとを有する無給電素子である第1アンテナパターンと、前記第1アンテナパターンに近接するとともに前記第1アンテナパターンを囲むように形成され、前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記給電点と当該長手部パターンとを接続する給電パターンとを有する励振素子である第2アンテナパターンと、を備えることを特徴とする。

【0009】

このとき、前記第1アンテナパターンが、前記給電パターン又は前記接地パターンと異なる位置に形成される前記接地導体部と前記長手部パターンとを接続する接地パターンを備えた逆F形状アンテナパターンであるとともに、前記第2アンテナパターンが、逆L形状アンテナパターンである。

【0010】

又、前記第1アンテナパターンが、前記給電パターン又は前記接地パターンと異なる位置に形成される前記接地導体部と前記長手部パターンとを接続する接地パターンを備えたループ型アンテナパターンであるとともに、前記第2アンテナパターンが、逆L形状アンテナパターンである。

【0011】

又、前記第1アンテナパターン及び前記第2アンテナパターンがともに、逆L形状アンテナパターンである。

【0012】

又、上述のそれぞれのパターンアンテナにおいて、当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数を  $f_1$ 、 $f_2$  とするとともに、この周波数  $f_1$ 、 $f_2$  に対応する波長をそれぞれ  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$  とするとき、前記第1アンテナパターンの経路長を、 $0.1\lambda_1$  以上  $0.4\lambda_1$  以下とし、前記第2アンテナパターンの経路長が、 $0.1\lambda_2$  以上  $0.4\lambda_2$  以下としても構わない。

【0013】

又、上述のそれぞれのパターンアンテナにおいて、当該パターンアンテナにより受信する目的の周波数帯の中心周波数を  $f_0$  とするとともに、この周波数  $f_0$  に対応する波長を  $\lambda_0$  とするとき、前記第1アンテナパターンの経路長を、 $0.3\lambda_0$  以上  $0.5\lambda_0$  以下とし、前記第2アンテナパターンの経路長を、 $0.4\lambda_0$  以上  $0.7\lambda_0$  以下としても構わない。又、前記第1アンテナパターンの導体幅を、 $0.005\lambda_0$  以上  $0.05\lambda_0$  以下としても構わない。又、前記第2アンテナパターンの導体幅を、 $0.005\lambda_0$  以上  $0.15\lambda_0$  以下としても構わない。又、前記第1アンテナパターンと前記第2アンテナパターンとの間隔を、 $0.002\lambda_0$  以上  $0.04\lambda_0$  以下としても構わない。又、前記接地導体部から前記第2アンテナパターンの上端までの高さを、 $0.1\lambda_0$  以上  $0.3\lambda_0$  以下としても構わない。

【0014】

更に、上述のパターンアンテナにおいて、前記第1アンテナパターンの共振周波数と前記第2アンテナパターンの共振周波数が異なるものとする。このとき、各アンテナパターンの経路長を異なるものとしても構わない。このようにすることで、2つの異なる使用周波数帯で利用可能な共用アンテナを形成することができる。

## 【0015】

又、他のアンテナパターンと近接した位置に設けられて当該他のアンテナパターンを囲む逆L型アンテナパターンとして形成されるとともに、前記基板の接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと当該長手部パターンと前記接地導体部とを接続する接地パターンとを有する無給電素子である少なくとも1つの第3アンテナパターンを備えるようにしても構わない。

## 【0016】

このとき、前記第3アンテナパターンの共振周波数が前記第1又は第2アンテナパターンの共振周波数と略等しくすることで、前記第1又は第2アンテナパターンの共振周波数での使用周波数帯域を広くすることができる。又、前記第3アンテナパターンの少なくとも1つの共振周波数が前記第1及び第2アンテナパターンの共振周波数と異なるようにすることで、3つ以上の異なる使用周波数帯で利用可能な共用アンテナを形成することができる。

## 【0017】

上述の各パターンアンテナにおいて、前記基板を構成する層が前記基板表面を含むものとするとき、前記アンテナパターンが全て前記基板の同一層に形成されるようにしても構わない。即ち、前記基板を構成する各層の界面又は表面又は裏面となる層のうち1層に全てのアンテナパターンを形成する。

## 【0018】

又、前記基板を構成する層が前記基板表面を含むものとするとき、前記アンテナパターンの少なくとも1つが他の前記アンテナパターンと異なる前記基板の層に形成されるようにしても構わない。即ち、前記基板を構成する各層の界面又は表面又は裏面となる層のうち少なくとも2層にアンテナパターンを形成する。

## 【0019】

又、前記基板を構成する層が前記基板表面を含むものとするとき、前記アンテナパターンの1つの一部又は全体と同一形状の第4アンテナパターンを少なくとも1つ備え、当該第4アンテナパターンと、当該第4アンテナパターンと同一形状となる前記アンテナパターンとが異なる層に形成されるとともに、スルーホールを通じて電氣的に接続されるようにしても構わない。即ち、上述した前記第1～第3アンテナパターンのうち少なくとも1つのアンテナパターンの一部又は全体と同一形状の前記第4アンテナパターンを、当該第4アンテナパターンと同一形状のアンテナパターンと異なる層に形成することで、当該第4アンテナパターンと同一形状のアンテナパターンによる使用周波数帯域を広げることができる。

## 【0020】

又、本発明のアンテナパターンは、接地導体部及び給電点を備えた基板に設けられるパターンアンテナにおいて、前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記給電点と当該長手部パターンとを接続する給電パターンと、前記接地導体部と当該長手部パターンとを接続する接地パターンと、を備えたループ型アンテナパターンである第1アンテナパターンと、前記接地導体部の外周端辺と略平行な長手部パターンと、前記接地導体部と当該長手部パターンとを接続する接地パターンと、を備えた逆L形状アンテナパターンである第2アンテナパターンを備えることを特徴とする。又、前記基板表面を含む複数層を前記基板が備えて、前記第1アンテナパターンと前記第2アンテナパターンとが異なる層に形成されるとともに、前記第1アンテナパターンと前記第2アンテナパターンとが重なるように形成されるようにしても構わない。

## 【0021】

更に、上述の各パターンアンテナにおいて、前記アンテナパターンそれぞれの前記長手部パターン及び前記接地パターン及び前記給電パターンの少なくとも1つをテーパー形状としても構わない。又、前記アンテナパターンの少なくとも1つにおいて、当該アンテナパターンを構成する前記パターンの少なくとも1つの導体幅が他のパターンの導体幅と異なるものとしても構わない。

## 【0022】

又、前記アンテナパターンの少なくとも1つにおいて、当該アンテナパターンを構成する前記パターンの少なくとも1つに枝状のスタブパターンを備えるようにしても構わない。このとき、前記スタブパターンを、当該スタブパターンが設けられた前記アンテナパターンに近接したアンテナパターンと近接する位置に設けるようにしても構わない。又、前記スタブパターンが、前記接地導体部の端辺と平行に設けられるようにしても構わない。更に、前記スタブパターンが、前記給電パターンにおける前記給電点近傍に設けられるようにしても構わない。

## 【0023】

又、前記アンテナパターンそれぞれの前記長手部パターン及び前記接地パターン及び前記給電パターンの少なくとも1つにおいて、その一部あるいは全体をメアング形状にしても構わない。又、前記アンテナパターンそれぞれの前記長手部パターンの少なくとも1つにおいて、その開放端側をループ形状、又は、導体幅が太くなるパッチ形状、又は、折り曲げられた形状のいずれか、或いはそれらを組み合わせたものとしても構わない。更に、前記アンテナパターンの少なくとも1つにおいて、その一部又は全体に半田を盛るようにしても構わない。

## 【0024】

上述の各パターンアンテナにおいて、前記基板上に回路素子が搭載されるとともに、当該回路素子を覆うシールド板が前記接地導体部上に設けられるようにすることで、回路素子に対する電波を遮蔽するとともに、パターンアンテナに対してのグランドを強化することができる。

## 【0025】

又、前記基板と異なる回路用基板上に回路素子が搭載されるとともに、前記アンテナパターンが形成される前記基板と前記回路用基板とが同軸ケーブルを介して電氣的に接続されるようにしても構わない。

## 【0026】

又、前記基板と異なる回路用基板上に回路素子を搭載し、前記アンテナパターンが形成される前記基板に前記アンテナパターンの前記接地パターン及び前記給電パターンと電氣的に接続する第1ランドパターンを設けるとともに、前記回路基板に前記第1ランドパターンと接続される第2ランドパターンを設けるようにしても構わない。このとき、前記アンテナパターンが形成される前記基板において、前記第1ランドパターンを前記アンテナパターンが形成される面と垂直な面に設けることで、前記回路基板に対して垂直方向の成分を備えた電波を送受信することができる。

## 【0027】

又、前記基板と異なる回路用基板上に回路素子を搭載し、前記アンテナパターンが形成される前記基板に前記アンテナパターンの前記接地パターン及び前記給電パターンと電氣的に接続する突起状の電極を設けるとともに、前記回路基板に前記電極が挿入されて電氣的に接続されるスルーホールを設けるようにしても構わない。

## 【0028】

上述のように、回路用基板とパターンアンテナが構成される基板とが異なるものとし、ランドパターン又は電極にて電氣的接続を行うとき、前記アンテナパターンが前記基盤の複数面にわたって構成されるものとし、パターンアンテナの小型化を図るものとしても構わない。

## 【発明の効果】

## 【0029】

以上のように本発明によれば、近接した2つ以上のアンテナパターンを使用することで、給電点を1つとすることができ、使用周波数帯によってアンテナを切り替える必要が無い。又、プリント基板上に形成する銅箔パターンのみで構成されるので、小型、薄型とすることができるとともに、従来において必要とされた導体板や給電ピン等の部品を必要としない。又、このことから、これらの部品を製造するための金型を作成する必要がなくな

り、その生産性を向上させることができる。又、アンテナパターン自身が立体形状でないため、従来のように、放射板となる導体板を支持する部品が必要なくなる。又、複数のアンテナパターンを近接して形成することで、広い帯域を持つ周波数共用パターンアンテナを実現することができる。

#### 【0030】

更に、本発明によると、経路長の異なるアンテナパターンを備えることにより、複数の使用周波数帯域を備えたパターンアンテナを構成することができる。又、本発明によると、 $VSWR \leq 2.0$ での比帯域が100%以上の広帯域を備えたパターンアンテナを構成することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0031】

本発明の実施形態について、以下に説明する。

#### 【0032】

##### <第1の実施形態>

本発明の第1の実施形態について、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態のパターンアンテナの表面図である。図2は、本実施形態のパターンアンテナの電圧定在波比( $VSWR$ )の周波数特性を示すグラフである。

#### 【0033】

本実施形態のパターンアンテナは、図1に示すプリント基板1の表面に金属箔によって形成された逆F形状アンテナパターン4及び逆L形状アンテナパターン5とグラウンドパターン2とによって構成される。又、この逆F形状アンテナパターン4及び逆L形状アンテナパターン5は、他の回路パターンなどが形成されるプリント基板1の端部において形成される。

#### 【0034】

このプリント基板1の表面に形成された逆F形状アンテナパターン4は、対向するグラウンドパターン2の外周端辺に対して平行になるように形成された長手部パターン4aと、長手部パターン4aの開放端4dと逆側の一端に接続されるとともにグラウンドパターン2の外周端辺に設けられた給電点3と接続された導体パターン4bと、長手部パターン4aにおける開放端4dと導体パターン4bの間の一点に接続されるとともにグラウンドパターン2に接続された導体パターン4cとで構成される。

#### 【0035】

この逆F形状アンテナパターン4と同様にプリント基板1の表面に形成された逆L形状アンテナパターン5は、長手部パターン4aと近接するとともに対向するグラウンドパターン2の外周端辺に対して平行になるように形成された長手部パターン5aと、導体パターン4bと近接するとともに長手部パターン5aの開放端5dと逆側の一端とグラウンドパターン2とに接続された導体パターン5bとで構成される。よって、この逆L形状アンテナパターン5が、逆F形状アンテナパターン4の外側を囲むように形成される。

#### 【0036】

このようにして形成される逆F形状アンテナパターン4が給電される励振素子として、又、逆L形状アンテナパターン5が励振素子である逆F形状アンテナパターン4により励振される無給電素子として、それぞれ共振する。このとき、逆F形状アンテナパターン4の長手部パターン4a及び導体パターン4bそれぞれの長さの和と、逆L形状アンテナパターン5の長手部パターン5a及び導体パターン5bそれぞれの長さの和とを異なるものとして、それぞれのアンテナパターンが共振する周波数を異なるものとなるように設定する。

#### 【0037】

このとき、受信する目的の周波数を $f_1$ 、 $f_2$ とし、この周波数 $f_1$ 、 $f_2$ に対応する波長をそれぞれ $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ とすると、長手部パターン4a及び導体パターン4bそれぞれの長さの和である逆F形状アンテナパターン4の経路長 $L_1$ を波長 $\lambda_1$ の10~40%とし、長手部パターン5a及び導体パターン5bそれぞれの長さの和である逆L形状アンテナ

ナパターン 5 の経路長  $L_2$  を波長  $\lambda_2$  の 10～40% とする。

#### 【0038】

このように逆 F 形状アンテナパターン 4 及び逆 L 形状アンテナパターン 5 それぞれの経路長  $L_1$ 、 $L_2$  を決定することで、逆 F 形状アンテナパターン 4 及び逆 L 形状アンテナパターン 5 それぞれの経路長に応じた使用周波数帯域が形成される。よって、図 1 のように構成されるパターンアンテナの電圧定在波比の周波数特性が図 2 のようになり、周波数  $f_1$ 、 $f_2$  周辺における VSWR が 2 より低くなるため、周波数  $f_1$ 、 $f_2$  におけるアンテナ特性が良好なものになり、周波数共用パターンアンテナを構成することができる。更に、逆 F 形状アンテナパターン 4 においては、導体パターン 4 c の位置を調整することでインピーダンス調整を行うことができる。

#### 【0039】

尚、上述の波長  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$  は、プリント基板 1 の誘電率による波長の短縮を考慮したものである。即ち、空気中での波長が  $\lambda_{\text{air}}$  であるとき、プリント基板 1 表面での波長  $\lambda_p$  は、 $\lambda_p = \lambda_{\text{air}} / ((\epsilon_r + 1) / 2)^{1/2}$  となり、又、プリント基板 1 内部での波長  $\lambda_{\text{pin}}$  は、 $\lambda_{\text{pin}} = \lambda_{\text{air}} / (\epsilon_r)^{1/2}$  となる。 $\epsilon_r$  は、プリント基板 1 の比誘電率を表す。

#### 【0040】

又、本実施形態の他の構成を図 3 及び図 4 に示す。この図 3 及び図 4 に示すパターンアンテナも、図 1 に示すパターンアンテナと同様、逆 F 形状アンテナパターン 4 及び逆 L 形状アンテナパターン 5 とグラウンドパターン 2 とから構成される。しかし、図 3 に示すパターンアンテナは、図 1 に示すパターンアンテナと異なり、逆 F 形状アンテナパターン 4 の導体パターン 4 b にグラウンドパターン 2 が接続されるとともに導体パターン 4 c に給電点 3 が接続される。

#### 【0041】

又、図 4 に示すパターンアンテナは、逆 F 形状アンテナパターン 4 の導体パターン 4 b、4 c が共にグラウンドパターン 2 に接続され、逆 L 形状アンテナパターン 5 の導体パターン 5 b に給電点 3 が接続される。尚、図 3 及び図 4 のように構成した場合も、逆 F 形状アンテナパターン 4 において、導体パターン 4 c の位置を調整することでインピーダンス調整を行うことができる。

#### 【0042】

##### <第 2 の実施形態>

本発明の第 2 の実施形態について、図面を参照して説明する。図 5 は、本実施形態のパターンアンテナの表面図である。尚、第 1 の実施形態のパターンアンテナと同一の目的で使用する部分については、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0043】

本実施形態のパターンアンテナは、図 5 に示すプリント基板 1 の表面に金属箔によって形成された逆 L 形状アンテナパターン 5、6 とグラウンドパターン 2 とによって構成される。このとき、逆 L 形状アンテナパターン 6 は、図 1 の逆 F 形状アンテナパターン 4 と略同じ位置、即ち、逆 L 形状アンテナパターン 5 によって囲まれた状態となる位置に形成される。又、この逆 L 形状アンテナパターン 6 は、長手部パターン 5 a と近接するとともに対向するグラウンドパターン 2 の外周端辺に対して平行になるように形成された長手部パターン 6 a と、導体パターン 5 b と近接するとともに長手部パターン 6 a の開放端 6 d と逆側の一端と給電点 3 とに接続された導体パターン 6 b とで構成される。

#### 【0044】

このようにして形成される逆 L 形状アンテナパターン 6 が給電される励振素子として、又、逆 L 形状アンテナパターン 5 が励振素子である逆 L 形状アンテナパターン 6 により励振される無給電素子として、それぞれ共振する。このとき、逆 L 形状アンテナパターン 6 の長手部パターン 6 a 及び導体パターン 6 b それぞれの長さの和  $L_1$  と、逆 L 形状アンテナパターン 5 の長手部パターン 5 a 及び導体パターン 5 b それぞれの長さの和  $L_2$  とをそれぞれ、波長  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$  の 10～40% として、それぞれのアンテナパターンが共振する周波数が  $f_1$ 、 $f_2$  となるように設定することができる。

## 【0045】

このように逆L形状アンテナパターン6, 5それぞれの経路長 $L_1$ 、 $L_2$ を決定することで、逆L形状アンテナパターン6, 5それぞれの経路長に応じた使用周波数帯域が形成される。よって、図5のように構成されるパターンアンテナの電圧定在波比の周波数特性が、第1の実施形態と同様、周波数 $f_1$ 、 $f_2$ 周辺におけるVSWRが2より低くなるため、周波数 $f_1$ 、 $f_2$ におけるアンテナ特性が良好なものになり、周波数共用パターンアンテナを構成することができる。

## 【0046】

又、本実施形態の他の構成を図6に示す。この図6に示すパターンアンテナも、図5に示すパターンアンテナと同様、逆L形状アンテナパターン5, 6とグラウンドパターン2とから構成される。しかし、図6に示すパターンアンテナは、図5に示すパターンアンテナと異なり、逆L形状アンテナパターン6の導体パターン6bがグラウンドパターン2に接続され、逆L形状アンテナパターン5の導体パターン5bに給電点3が接続される。

## 【0047】

## &lt;第3の実施形態&gt;

本発明の第3の実施形態について、図面を参照して説明する。図7は、本実施形態のパターンアンテナの表面図である。尚、第1の実施形態のパターンアンテナと同一の目的で使用する部分については、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

## 【0048】

本実施形態のパターンアンテナは、図7に示すプリント基板1の表面に金属箔によって形成された逆L形状アンテナパターン5及びループ型アンテナパターン7とグラウンドパターン2とによって構成される。このとき、ループ型アンテナパターン7は、図1の逆F形状アンテナパターン4と略同じ位置、即ち、逆L形状アンテナパターン5によって囲まれた状態となる位置に形成される。

## 【0049】

又、このループ型アンテナパターン7は、長手部パターン5aと近接するとともに対向するグラウンドパターン2の外周端辺に対して平行になるように形成された長手部パターン7aと、導体パターン5bと近接するとともに長手部パターン7aの一端と給電点3とに接続された導体パターン7bと、長手部パターン7aの他端とグラウンドパターン2とに接続された導体パターン7cとで構成され、グラウンドパターン2とともにループを形成する。

## 【0050】

このようにして形成されるループ型アンテナパターン7が給電される励振素子として、又、逆L形状アンテナパターン5が励振素子であるループ型アンテナパターン7により励振される無給電素子として、それぞれ共振する。このとき、ループ型アンテナパターン7及び逆L形状アンテナパターン5それぞれの共振周波数が $f_1$ 、 $f_2$ となるように、それぞれのアンテナパターンの経路長を設定する。よって、図7のように構成されるパターンアンテナの電圧定在波比の周波数特性が、第1の実施形態と同様、周波数 $f_1$ 、 $f_2$ 周辺におけるVSWRが2より低くなり、周波数共用パターンアンテナを構成することができる。

## 【0051】

更に、本実施形態において、図8のように、長手部パターン5a及び導体パターン5bの長さ $L_a$ 、 $L_b$ 、逆L形状アンテナパターン5の導体幅 $L_w$ 、逆L形状アンテナパターン5の高さ $L_h$ 、長手部パターン7a及び導体パターン7b, 7cの長さ $R_a \sim R_c$ 、ループ型アンテナパターン7の導体幅 $R_w$ 、逆L形状アンテナパターン5とループ型アンテナパターン7との間隔 $W_{rl}$ 、それぞれの値を設定することによって、使用周波数帯域幅を広げることができる。

## 【0052】

このときの各値の関係について、使用周波数帯域幅の中心周波数を $f_0$ とするとともに、プリント基板1の誘電率を4.2として、以下に説明する。尚、長手部パターン5aの

長さ  $L_a$  が開放端 5 d から導体パターン 5 b の中心までの長さを表し、導体パターン 5 b の長さ  $L_b$  がグラウンドパターン 2 との接続点から長手部パターン 5 a の中心までの長さを表し、長手部パターン 7 a の長さ  $R_a$  が導体パターン 7 b, 7 c の中心間の長さを表し、導体パターン 7 b, 7 c の長さ  $R_b$ ,  $R_c$  がそれぞれ給電点 3 及びグラウンドパターン 2 との接続点から長手部パターン 7 a の中心までの長さを表す。即ち、長さ  $L_a$ ,  $R_a$ ,  $L_b$ ,  $R_b$ ,  $R_c$  はそれぞれ、長手部パターン 5 a, 7 a 及び導体パターン 5 b, 7 b, 7 c それぞれの中心位置での長さを表す。

#### 【0053】

又、逆 L 形状アンテナパターン 5 の高さ  $L_h$  がグラウンドパターン 2 との接続点から長手部パターン 5 a の外端までの長さを表し、逆 L 形状アンテナパターン 5 とループ型アンテナパターン 7 との間隔  $W_{r1}$  が逆 L 形状アンテナパターン 5 の内端とループ型アンテナパターン 7 の外端までの長さを表す。更に、使用周波数帯域の中心周波数  $f_0$  に対応する波長を  $\lambda_0$  とする。

#### 【0054】

まず、逆 L 形状アンテナパターン 5 において、長手部パターン 5 a 及び導体パターン 5 b の長さ  $L_a$ ,  $L_b$  の和  $L_a + L_b$  を  $0.4\lambda_0 \sim 0.7\lambda_0$  とし、ループ型アンテナパターン 7 において、長手部パターン 7 a 及び導体パターン 7 b, 7 c の長さ  $R_a \sim R_c$  の和  $R_a + R_b + R_c$  を  $0.3\lambda_0 \sim 0.5\lambda_0$  とする。そして、逆 L 形状アンテナパターン 5 の導体幅  $L_w$  を  $0.005\lambda_0 \sim 0.15\lambda_0$  とし、ループ型アンテナパターン 7 の導体幅  $R_w$  を  $0.005\lambda_0 \sim 0.05\lambda_0$  とする。更に、逆 L 形状アンテナパターン 5 とループ型アンテナパターン 7 との間隔  $W_{r1}$  を  $0.002\lambda_0 \sim 0.04\lambda_0$  とし、逆 L 形状アンテナパターン 5 の高さ  $L_h$  を  $0.1\lambda_0 \sim 0.3\lambda_0$  とする。

#### 【0055】

このように各値が設定されたパターンアンテナの電圧定在波比の周波数特性が図 9 のようになり、VSWR が 2 より低くなる周波数帯域が中心周波数  $f_0$  を中心として広がった形となる。そして、この VSWR が 2 より低くなる周波数帯域の帯域幅  $BW_0$  が広く、比帯域  $BW_0 / f_0$  の値を 100% 以上とすることができる。

#### 【0056】

このとき、例えば、使用周波数帯域幅の中心周波数  $f_0$  を 7 GHz とするとき、逆 L 形状アンテナパターン 5 の長さ  $L_a + L_b$  及び導体幅  $L_w$  をそれぞれ 17 mm、2 mm とし、ループ型アンテナパターン 7 の長さ  $R_a + R_b + R_c$  及び導体幅  $R_w$  を 11 mm、0.7 mm とし、逆 L 形状アンテナパターン 5 とループ型アンテナパターン 7 との間隔  $W_{r1}$  を 0.2 mm とし、逆 L 形状アンテナパターン 5 の高さ  $L_h$  を 6 mm とする。このようにすることで、図 9 の VSWR 特性において、中心周波数  $f_0$  が 7 GHz、帯域幅  $BW_0$  が 8 GHz となり、その比帯域  $BW_0 / f_0$  が 114% となり、100% 以上となることわかる。

#### 【0057】

又、本実施形態の他の構成を図 10 及び図 11 に示す。この図 10 及び図 11 に示すパターンアンテナも、図 7 に示すパターンアンテナと同様、逆 L 形状アンテナパターン 5 及びループ型アンテナパターン 7 とグラウンドパターン 2 とから構成される。しかし、図 8 に示すパターンアンテナは、図 7 に示すパターンアンテナと異なり、ループ型アンテナパターン 7 の導体パターン 7 b にグラウンドパターン 2 が接続されるとともに導体パターン 7 c に給電点 3 が接続される。又、図 11 に示すパターンアンテナは、図 7 に示すパターンアンテナと異なり、ループ型アンテナパターン 7 の導体パターン 7 b, 7 c が共にグラウンドパターン 2 に接続され、逆 L 形状アンテナパターン 5 の導体パターン 5 b に給電点 3 が接続される。

#### 【0058】

##### <第 4 の実施形態>

本発明の第 4 の実施形態について、図面を参照して説明する。図 12 は、本実施形態のパターンアンテナの表面図である。尚、第 1 の実施形態のパターンアンテナと同一の目的

で使用する部分については、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0059】

本実施形態のパターンアンテナは、図12に示すプリント基板1の表面に金属箔によって形成された逆F形状アンテナパターン4及び逆L形状アンテナパターン5、50とグランドパターン2とによって構成される。又、逆L形状アンテナパターン50は、逆L形状アンテナパターン5と同様の構成となり、長手部パターン5aに近接した長手部パターン50a及び導体パターン5bに近接した導体パターン50bとを備え、逆L形状アンテナパターン5の外側に形成される。

#### 【0060】

このとき、逆L形状アンテナパターン5、50の経路長を略等しいものとすることによって、逆L形状アンテナパターン5、50の共振周波数を略等しいものとすることができる。このように無給電素子となるとともにその経路長が略等しい逆L形状アンテナパターン5、50を近接して形成することで、図1の構成と比べて、逆L形状アンテナパターン5、50による周波数帯域幅が広がる。

#### 【0061】

尚、本実施形態において、図1に示すパターンアンテナに更にもう1つの経路長が逆L形状アンテナパターン5と略等しい逆L形状アンテナパターン50を付加するような構成としたが、例えば、図13のように図1に示すパターンアンテナに逆F形状アンテナパターン4及び逆L形状アンテナパターン5と経路長の異なる逆L形状アンテナパターン50xを付加する構成としても構わない。このようにすることで、3つの使用周波数による共用アンテナを構成することができる。

#### 【0062】

又、1つの逆L形状パターンアンテナを付加した構成でなく、2つ以上の逆L形状パターンアンテナを付加した構成としても構わない。このとき、積層アンテナパターンを構成するパターンアンテナそれぞれの経路長を異なるものとするので、パターンアンテナの数と等しい使用周波数の共用アンテナを構成することができる。更に、図1又は図3～図7又は図10又は図11のいずれかにおけるパターンアンテナに逆L形状パターンアンテナを付加した構成としても構わない。

#### 【0063】

##### <第5の実施形態>

本発明の第5の実施形態について、図面を参照して説明する。図14は、本実施形態のパターンアンテナの表面図である。尚、第1の実施形態のパターンアンテナと同一の目的で使用する部分については、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0064】

本実施形態のパターンアンテナは、図14に示すプリント基板1の表面に金属箔によって形成された逆F形状アンテナパターン4及び逆L形状アンテナパターン51とグランドパターン2とによって構成される。又、逆L形状アンテナパターン51は、逆L形状アンテナパターン5（図1）と同様の長手部パターン5a及び導体パターン5bとを備えるとともに、長手部パターン5aの両端の間の一点から枝状のスタブパターン51cが形成される。

#### 【0065】

そして、このスタブパターン51cは、逆F形状アンテナパターン4及びグランドパターン2と重ならない位置で、長手部パターン4aの開放端4dと近接する位置に形成される。又、逆L形状アンテナパターン51の長手部パターン5a及び導体パターン5b及びスタブパターン51cが、逆F形状アンテナパターン4を囲む形状となる。このように、スタブパターン51cを設けることにより、逆L形状アンテナパターン51のインピーダンス調整を行うとともに、逆F形状アンテナパターン4と近接した位置に設けて逆F形状アンテナパターン4との電磁気的な結合状態を調節することができる。

#### 【0066】

尚、本実施形態において、図1に示すようなパターンアンテナに基づいてスタブパター

ンを逆L形状アンテナパターンに設けるような構成としたが、例えば、図15においてループ型アンテナパターン7及び逆L形状アンテナパターン51より構成されるように、図1又は図3～図7又は図10～図13のいずれかにおけるパターンアンテナを構成する逆F形状パターンアンテナ及び逆L形状パターンアンテナ及びループ型パターンアンテナに対してスタブパターンを設けるようにしても構わない。又、長手部パターンにスタブパターンを設けるようにしたが、導体パターンにスタブパターンを設けるようにしても構わない。

#### 【0067】

##### <第6の実施形態>

本発明の第6の実施形態について、図面を参照して説明する。図16は、本実施形態のパターンアンテナの表面図及び裏面図である。尚、第1の実施形態のパターンアンテナと同一の目的で使用する部分については、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0068】

本実施形態のパターンアンテナは、図16(a)に示すプリント基板1の表面に金属箔によって形成された逆F形状アンテナパターン4及び逆L形状アンテナパターン52及びグランドパターン2aと、図16(b)に示すプリント基板1の裏面に金属箔によって形成された逆L形状アンテナパターン53及びグランドパターン2bとによって構成される。このとき、逆L形状アンテナパターン52、53を同一形状とするとともに、逆L形状アンテナパターン52、53及びグランドパターン2a、2bがプリント基板1を介して重なるように形成される。尚、逆L形状アンテナパターン52、53は、図1の逆L形状アンテナパターン5と同一の形状であるものとする。

#### 【0069】

逆L形状アンテナパターン52、53には、パターン全体に複数のスルーホール52a、53aが設けられ、このスルーホール52a、53aを介して逆L形状アンテナパターン52、53が電氣的に接続される。又、グランドパターン2a、2bには、スルーホール21、22が設けられ、このスルーホール21、22を介してグランドパターン2a、2bが電氣的に接続される。このように無給電素子となる複数の逆L形状アンテナパターン52、53をスルーホール52a、53aを介して接続するとともに重ねて形成することによって、図1の構成と比べて、逆L形状アンテナパターン52、53による周波数帯域幅が広がる。

#### 【0070】

尚、本実施形態において、図1のような構成で裏面に逆L形状アンテナパターンが重なる構成としたが、逆F形状アンテナパターンが重なるように裏面に設けられる構成としても構わないし、図1又は図3～図7又は図10～図15のような構成で少なくとも一つのアンテナパターンが裏面に重なるように設けられる構成としても構わない。

#### 【0071】

##### <第7の実施形態>

本発明の第7の実施形態について、図面を参照して説明する。図17は、本実施形態のパターンアンテナの表面図及び裏面図である。尚、第6の実施形態のパターンアンテナと同一の目的で使用する部分については、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0072】

本実施形態のパターンアンテナは、図17(a)に示すプリント基板1の表面に金属箔によって形成された逆F形状アンテナパターン4及びグランドパターン2aと、図17(b)に示すプリント基板1の裏面に形成された逆L形状アンテナパターン5及びグランドパターン2bとによって構成される。即ち、図16のような構成のパターンアンテナから逆L形状アンテナパターン52を省いた構成に等しい構成となる。

#### 【0073】

このように構成することによって、逆F形状アンテナパターン4と逆L形状アンテナパターン5とが同一面上に形成されず、プリント基板1によって絶縁された状態であるため、プリント基板の面方向で、それぞれの位置を調整することができる。このように形成す

ることでアンテナパターンの位置関係を調整することができるため、図1のパターンアンテナと比べて、アンテナのインピーダンスの調整の幅が広がる。

#### 【0074】

尚、本実施形態において、図1のような構成で同一面に形成したアンテナパターンを別面に形成する構成としたが、図1又は図3～図7又は図10～図15のような構成で形成されたアンテナパターンをそれぞれ別面に形成する構成としても構わない。

#### 【0075】

##### <第8の実施形態>

本発明の第8の実施形態について、図面を参照して説明する。図18は、本実施形態のパターンアンテナの表面図及び内層界面図である。尚、第7の実施形態のパターンアンテナと同一の目的で使用する部分については、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0076】

本実施形態のパターンアンテナは、プリント基板1a、1bより成る4層のプリント基板で構成され、図18(a)に示すプリント基板1aの表面に金属箔によって形成された逆F形状アンテナパターン4及びグランドパターン2aと、図18(b)に示すプリント基板1aのプリント基板1bに面した側の面に金属箔によって形成されたグランドパターン2cと、図18(c)に示すプリント基板1bのプリント基板1aに面した側の面に金属箔によって形成された逆L形状アンテナパターン5及びグランドパターン2bと、図18(d)に示すプリント基板1bの表面に金属箔によって形成されたグランドパターン2dとによって構成される。グランドパターン2a～2dそれぞれにスルーホール21～24を設けることによって、グランドパターン2a～2dを電氣的に接続する。尚、図18において不図示であるが、グランドパターン2b、2cの間には絶縁層が形成される。

#### 【0077】

このように構成することによって、逆F形状アンテナパターン4と逆L形状アンテナパターン5とが同一面上に形成されず、プリント基板1aによって絶縁された状態であるため、プリント基板の面方向で、それぞれの位置を調整することができる。よって、図17のパターンアンテナと同様、図1のパターンアンテナと比べて、アンテナのインピーダンスの調整の幅が広がる。又、逆L形状アンテナパターン5がプリント基板1a、1bに挟まれた状態となり、誘電体の内部に設けられるため、その経路長を短くすることができる。

#### 【0078】

尚、本実施形態において、図1のような構成で同一面に形成したアンテナパターンそれぞれを複数層で構成される基板内の界面又は表面に相当する異なる層に形成する構成としたが、図1又は図3～図7又は図10～図15のような構成で形成されたアンテナパターンそれぞれを複数層で構成される基板内の界面又は表面に相当する異なる層に形成する構成としても構わない。又、プリント基板を構成する2層のプリント基板による構成としたが、3層以上のプリント基板による構成としても構わない。

#### 【0079】

##### <第9の実施形態>

本発明の第9の実施形態について、図面を参照して説明する。図19は、本実施形態のパターンアンテナの表面図及び裏面図である。尚、第3及び第7の実施形態のパターンアンテナと同一の目的で使用する部分については、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0080】

本実施形態のパターンアンテナは、図19(a)に示すプリント基板1の表面に金属箔によって形成されたループ型アンテナパターン7及びグランドパターン2aと、図19(b)に示すプリント基板1の裏面に形成された逆L形状アンテナパターン5及びグランドパターン2bとによって構成される。このとき、第7の実施形態のパターンアンテナと異なり、逆L形状アンテナパターン5の長手部パターン5a及び導体パターン5bと、ルー

ブ型アンテナパターン 7 の長手部パターン 7 a と導体パターン 7 b とがそれぞれ、プリント基板 1 を挟んで重なり合うように設置される。

#### 【0081】

このように構成することによって、逆 L 形状アンテナパターン 5 とループ型アンテナパターン 7 とが同一面上に形成されず、プリント基板 1 によって絶縁された状態であるため、プリント基板の面方向で、それぞれの位置を調整することができる。このように形成することでアンテナパターンの位置関係を調整することができるため、第 3 の実施形態のパターンアンテナと比べて、アンテナのインピーダンスの調整の幅が広がる。このとき、逆 L 形状アンテナパターン 5 の長さ及び導体幅及び高さ とループ型アンテナパターン 7 の長さ及び導体幅を第 3 の実施形態と同様に設定するとともに、プリント基板 1 によって決まる逆 L 形状アンテナパターン 5 とループ型アンテナパターン 7 との間隔を第 3 の実施形態における逆 L 形状アンテナパターン 5 とループ型アンテナパターン 7 との間隔  $W1r$  と同様に設定することで、100%以上の比帯域とすることができる。

#### 【0082】

尚、本実施形態において、プリント基板の表面及び裏面それぞれに逆 L 形状アンテナパターン及びループ型アンテナパターンとが設けられて構成されるパターンアンテナとしたが、第 8 の実施形態と同様、複数層のプリント基板の異なる層に逆 L 形状アンテナパターン及びループ型アンテナパターンとが重なるように設けられて構成されるパターンアンテナとしても構わない。

#### 【0083】

##### <第 10 の実施形態>

本発明の第 10 の実施形態について、図面を参照して説明する。図 20 は、本実施形態のパターンアンテナを構成するアンテナパターンの構成を示す図である。尚、本実施形態では、図 1 のパターンアンテナを構成する逆 F 形状アンテナパターンを例に挙げて説明する。

#### 【0084】

本実施形態では、図 20 (a) に示す逆 F 形状アンテナパターン 4 1 のように、導体パターン 4 b に相当するテーパ形状の導体パターン 4 0 b を設けるようにしても構わないし、図 20 (b) に示す逆 F 形状アンテナパターン 4 2 のように、導体パターン 4 c に相当するテーパ形状の導体パターン 4 0 c を設けるようにしても構わないし、図 20 (c) に示す逆 F 形状アンテナパターン 4 3 のように、導体パターン 4 b, 4 c に相当するテーパ形状の導体パターン 4 0 b, 4 0 c を設けるようにしても構わない。このとき、テーパ形状の導体パターン 4 0 b, 4 0 c は、長手部パターン 4 a 側が広くなるような形状とされる。

#### 【0085】

このように、テーパ形状の導体パターン 4 0 b, 4 0 c の少なくとも 1 つを備えることによって、逆 F 形状アンテナパターン 4 1 ~ 4 3 は、その内側の経路長と外側の経路長との長さを変えることができる。そのため、図 20 の逆 F 形状アンテナパターン 4 1 ~ 4 3 は、図 1 の逆 F 形状アンテナパターン 4 と比べて、その使用周波数帯域を広くすることができる。

#### 【0086】

尚、本実施形態において、逆 F 形状アンテナパターンを例に挙げて説明したが、第 1 ~ 第 9 の実施形態において、逆 L 形状アンテナパターン及びループ型アンテナパターンを構成する導体パターンについても図 20 の逆 F 形状アンテナパターンの導体パターンと同様のテーパ形状としても構わない。又、このように、テーパ形状の導体パターンを備えた逆 F 形状アンテナパターン及び逆 L 形状アンテナパターン及びループ型アンテナパターンそれぞれを上述の第 1 ~ 第 9 の実施形態のように組み合わせた構成としても構わない。又、導体パターンをテーパ形状としたが、長手部パターンをテーパ形状としても構わない。

#### 【0087】

### <第11の実施形態>

本発明の第11の実施形態について、図面を参照して説明する。図21は、本実施形態のパターンアンテナを構成するアンテナパターンの構成を示す図である。尚、本実施形態では、図1のパターンアンテナを構成する逆F形状アンテナパターンを例に挙げて説明する。

#### 【0088】

本実施形態では、図21(a)に示す逆F形状アンテナパターン44のように、導体パターン4bに相当する長手部パターン4a及び導体パターン4cの導体幅より広い導体幅を持つ導体パターン47bを設けるようにしても構わないし、図21(b)に示す逆F形状アンテナパターン45のように、導体パターン4cに相当する長手部パターン4a及び導体パターン4bの導体幅より広い導体幅を持つ導体パターン47cを設けるようにしても構わないし、図21(c)に示す逆F形状アンテナパターン46のように、導体パターン4b、4cに相当する長手部パターン4aの導体幅より広い導体幅を持つ導体パターン47b、47cを設けるようにしても構わない。

#### 【0089】

このように、アンテナパターンを構成する他のパターンよりも導体幅の広い導体パターン47b、47cの少なくとも1つを備えることによって、逆F形状アンテナパターン44～46は、その内側の経路長と外側の経路長との長さを変えることができる。そのため、図21の逆F形状アンテナパターン44～46は、図1の逆F形状アンテナパターン4と比べて、その使用周波数帯域を広くすることができる。

#### 【0090】

尚、本実施形態において、逆F形状アンテナパターンを例に挙げて説明したが、第1～第9の実施形態において、逆L形状アンテナパターン及びループ型アンテナパターンを構成する導体パターンについても図21の逆F形状アンテナパターンの導体パターンと同様、他のパターンの導体幅より広い導体幅としても構わない。又、このように、他のパターンの導体幅より広い導体幅となる導体パターンを備えた逆F形状アンテナパターン及び逆L形状アンテナパターン及びループ型アンテナパターンそれぞれを上述の第1～第9の実施形態のように組み合わせた構成としても構わない。

#### 【0091】

### <第12の実施形態>

本発明の第12の実施形態について、図面を参照して説明する。図22は、本実施形態のパターンアンテナを構成するループ型アンテナパターンの構成を示す図である。尚、第3の実施形態のパターンアンテナと同一の目的で使用する部分については、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0092】

本実施形態では、図22に示すループ型アンテナパターン71のように、導体パターン7bの両端の間の一点から枝状のスタブパターン71bが形成される。このスタブパターン71bは、グランドパターン2と平行となるように形成されるとともに、その設置位置が給電点3の近傍とされる。このように、ループ型アンテナパターン71においてスタブパターン71bを設けることで、インピーダンスの調整ができる。そのため、図22のループ型アンテナパターン71は、第3の実施形態のループ型アンテナパターン7と比べて、その使用周波数帯域を広くすることができる。

#### 【0093】

よって、ループ型アンテナパターン71の長さ及び導体幅と、逆L形状アンテナパターン5の長さ及び導体幅及び高さ、ループ型アンテナパターン71と逆L形状アンテナパターン5との間隔とを、第3の実施形態と同様の値に設定したとき、そのパターンアンテナの電圧定在波比の周波数特性が図23のようになる。即ち、第3の実施形態におけるパターンアンテナの電圧定在波比の周波数特性(図9)と比べたとき、2つの共振周波数の間におけるVSWR値を低くすることができ、VSWRが2より低くなる周波数帯域のVSWR値をより改善した値とすることができる。

## 【0094】

尚、本実施形態において、ループ型アンテナパターンにおいて、スタブパターンが給電点と接続された導体パターンに設けられるものとしたが、長手部パターン又はグランドパターンと接続された導体パターンに設けられるものとしても構わない。又、図24(a)～(c)のように、第10の実施形態と同様、導体パターン7b, 7cをテーパー形状としても構わないし、又は、図24(d)～(f)のように、第11の実施形態と同様、導体パターン7b, 7cの導体幅を長手部パターン7aの導体幅よりも広いものとしても構わない。

## 【0095】

このように構成した場合においても、ループ型アンテナパターンの長さ及び導体幅と、逆L形状アンテナパターンの長さ及び導体幅及び高さ、と、ループ型アンテナパターンと逆L形状アンテナパターンとの間隔とを、第3の実施形態と同様の値に設定することで、そのパターンアンテナの電圧定在波比の周波数特性を第3の実施形態と比べてより良好なものに調整することができる。

## 【0096】

## &lt;第13の実施形態&gt;

本発明の第13の実施形態について、図面を参照して説明する。図25は、本実施形態のパターンアンテナを構成するアンテナパターンの構成を示す図である。尚、本実施形態では、図1のパターンアンテナを構成する逆L形状アンテナパターンを例に挙げて説明する。

## 【0097】

本実施形態では、図25(a)に示す逆L形状アンテナパターン100のように、長手部パターン5aの開放端側にメアンダ形状パターン105aを設けるようにしても構わないし、図25(b)に示す逆L形状アンテナパターン101のように、長手部パターン5aの開放端側にループ形状パターン105bを設けるようにしても構わないし、図25(c)に示す逆L形状アンテナパターン102のように、長手部パターン5aの開放端側に導体幅が太くなったパッチ形状パターン105cを設けるようにしても構わないし、図25(d)に示す逆L形状アンテナパターン103のように、長手部パターン5aの開放端側に折り曲げパターン105dを設けるようにしても構わない。

## 【0098】

このように、長手部パターン5aの開放端側に、メアンダ形状パターン105aや折り曲げパターン105dを設けることによって、逆L形状アンテナパターン100, 103の占有面積を、図1の逆L形状アンテナパターン5と比べて狭めることができ、積層アンテナパターンを小型化することができる。又、長手部パターン5aの開放端側に、ループ形状パターン105bやパッチ形状パターン105cを設けることによって、逆L形状アンテナパターン101及び102の周波数帯域幅を、図1の逆L形状アンテナパターン5と比べて広くすることができる。

## 【0099】

尚、本実施形態において、逆L形状アンテナパターンを例に挙げて説明したが、第1～第9の実施形態において、逆F形状アンテナパターンを構成する導体パターンについても図25の逆L形状アンテナパターンの長手部パターンと同様、その開放端側にメアンダ形状パターン又はループ形状パターン又はパッチ形状パターン又は折り曲げパターンを設けるようにしても構わない。又、このように、パターンを長手部パターンの開放端側に備えた逆F形状アンテナパターン及び逆L形状アンテナパターンそれぞれを上述の第1～第9の実施形態のように組み合わせた構成としても構わない。更に、メアンダ形状パターンについては、長手部パターンの開放端側だけでなく、長手部パターン及び導体パターンの一部又は全体に構成されるものとしても構わないし、又、ループ型アンテナパターンに適用してもよい。

## 【0100】

## &lt;第14の実施形態&gt;

本発明の第14の実施形態について、図面を参照して説明する。図26は、本実施形態のパターンアンテナを構成するアンテナパターンの構成を示す図である。尚、本実施形態では、図1のパターンアンテナを構成する逆L形状アンテナパターンを例に挙げて説明する。

#### 【0101】

本実施形態では、図26(a)に示す逆L形状アンテナパターン5において、長手部パターン5aのみに、長手部パターン5aのx-x断面図が図26(b)に示すようになるように、半田を盛るようにしても構わないし、又、導体パターン5bのみに、導体パターン5bのy-y断面図が図26(b)に示すようになるように、半田を盛るようにしても構わないし、更に、長手部パターン5a及び導体パターン5bの両方に半田を盛るようにしても構わない。

#### 【0102】

尚、本実施形態で説明した逆L形状アンテナパターンと同様、第1～第13の実施形態で説明した逆F形状アンテナパターンやループ型アンテナパターンなどの各アンテナパターン全体又は各アンテナパターンを構成する一部のパターンに半田を盛るようにしても構わない。更に、各アンテナパターンを構成するパターンの一部に半田を盛るようにしても構わない。このようにすることでアンテナが体積を持ち、周波数帯域幅を広くすることができる。

#### 【0103】

上述の第1～第14の実施形態におけるパターンアンテナを備えるとき、図27のように、金属で構成されたシールド板150を、例えば、逆F形状アンテナパターン4及び逆L形状アンテナパターン5によるパターンアンテナが設けられるプリント基板1において、グランドパターン2上に設けられる回路素子を覆うように設置するようにしても構わない。このシールド板150は、グランドパターン2の外周端辺に近接するような大きさのものとされ、その外周が半田151によってグランドパターン2に半田付けされる。そして、このように設けられたシールド板150によって、プリント基板1に設けられた回路素子に対する電波を遮蔽することができる。

#### 【0104】

又、回路素子が搭載される部分により、プリント基板1上のグランドパターン2が細かく分かれてしまったり、狭くなってしまうにしている場合に、シールド板150によりグランド面積が広がるため、グランド効果を大きくすることができる。尚、シールド板150を半田付けすることが困難な場合には、プリント基板1上のグランドパターン2の外周端辺に近い位置に半田付けされた金属製のバネにより、プリント基板1上のグランドパターン2とシールド板150とを電氣的に接続してもよい。グランドパターン2の外周端辺でも特に、アンテナの有る端辺付近でシールド板150と接続することが効果的である。

#### 【0105】

又、図28のように、パターンアンテナが設けられるプリント基板1と回路素子が設けられる回路プリント基板152とが異なるプリント基板であり、同軸ケーブル153を通じて接続されているものとしても構わない。尚、図28では、第1の実施形態における逆F形状アンテナパターン4及び逆L形状アンテナパターン5によるパターンアンテナを用いた例を示す。このようにすることで、パターンアンテナの配置の自由度が増す。

#### 【0106】

又、図29のように、パターンアンテナが設けられるプリント基板1と回路素子が設けられる回路プリント基板154とが異なるプリント基板であり、パターンアンテナが形成された面Xと垂直な面Yにランドパターン155、155aを設けて、回路プリント基板154に設けたランドパターン156、156aにランドパターン155、155aを接続するようにしても構わない。尚、図29では、第1の実施形態における逆F形状アンテナパターン4及び逆L形状アンテナパターン5によるパターンアンテナを用いた例を示すが、第2～第14の実施形態におけるパターンアンテナを構成するものとしても構わない。

**【0107】**

このとき、ランドパターン156に対してランドパターン155が半田付けされ、又、ランドパターン156aに対してランドパターン155aが半田付けされる。又、ランドパターン155は、導体パターン4b, 4c, 5bの端部に相当する位置に設けられ、ランドパターン155aは補助的な役割を果たす。このとき、プリント基板1は厚手のものとされる。

**【0108】**

このように、ランドパターン155, 155aがランドパターン156, 156aと電氣的に接続されることによって、導体パターン4bがランドパターン155, 156を介して回路プリント基板154の給電点3aに電氣的に接続されるとともに、導体パターン4c, 5bがランドパターン155, 156を介して回路プリント基板154のグランドパターン157に電氣的に接続される。又、ランドパターン155aは電氣的に絶縁されている。

**【0109】**

よって、図29のように構成することで、パターンアンテナを構成するアンテナパターンは回路用プリント基板と垂直な面に形成される。よって、回路用プリント基板と同じ面で形成されるパターンアンテナが比較的苦手とする、回路用プリント基板と垂直な偏波面を持つ電波に対する送受信性能を向上させることができる。

**【0110】**

更に、このように回路プリント基板154にパターンアンテナが設けられるプリント基板1が設置されるとき、図30のように、パターンアンテナが形成された面X及びランドパターン155, 155aが形成された面Yそれぞれと垂直な面Zまで、逆L形状アンテナパターン5の長手部パターン5aが形成されるようにしても構わない。即ち、長手部パターン5aは、導体パターン5b側のパターンが面Xに設けられるとともに開放端5d側のパターンが面Zに設けられることで、プリント基板1の面X, Zにわたるように形成される。このようにすることで、プリント基板1によって構成されるアンテナユニットを、図29のような構成と比べて小型化することができる。尚、図30では、第3の実施形態における逆L形状アンテナパターン5及びループ型アンテナパターン7によるパターンアンテナを用いた例を示すが、第1又は第2又は第4～第14の実施形態におけるパターンアンテナを構成するものとしても構わない。

**【0111】**

又、図31のように、回路プリント基板154に、給電点3a及びグランドパターン157と電氣的に接続されたランドパターン156の代わりにスルーホール156xが設けられるとともに、プリント基板1を固定するための補助的な役割を果たすランドパターン156aの代わりにスルーホール156yが1つ設けられる。このとき、例えば、プリント基板1において図29と同様に逆F形状アンテナパターン4及び逆L形状アンテナパターン5が設けられるとき、導体パターン4b, 4c, 5bと電氣的に接続されたランドパターン155の代わりに突起した電極155xが設けられるとともに、プリント基板1を固定するための補助的な役割を果たすランドパターン155aの代わりに突起した電極155yが1つ設けられる。

**【0112】**

このように電極155x, 155y及びスルーホール156x, 156yが設けられることによって、プリント基板1の電極155x, 155yが回路プリント基板154のスルーホール156x, 156yに挿入された後に半田付けされる。よって、プリント基板1が回路プリント基板154に固定されるとともに、導体パターン4bが電極155x及びスルーホール156xを介して回路プリント基板154の給電点3aに電氣的に接続されるとともに、導体パターン4c, 5bが電極155x及びスルーホール156xを介して回路プリント基板154のグランドパターン157に電氣的に接続される。このような構成にすることで、汎用性が増すとともにプリント基板1を図29又は図30の場合と比

べて薄くすることができる。尚、図 31 のように構成するとき、第 2 ～ 第 14 の実施形態におけるパターンアンテナを構成するものとしても構わない。

【0113】

尚、上述の各実施形態において用いられるプリント基板は、ガラスエポキシ樹脂やセラミックによって構成されるものでも構わないし、他の誘電体材料によって構成されるものとしても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0114】

【図 1】は、第 1 の実施形態のパターンアンテナの構成を示す表面図である。

【図 2】は、図 1 のパターンアンテナの電圧定在波比 (VSWR) の周波数特性を示すグラフである。

【図 3】は、第 1 の実施形態のパターンアンテナの他の構成を示す表面図である。

【図 4】は、第 1 の実施形態のパターンアンテナの他の構成を示す表面図である。

【図 5】は、第 2 の実施形態のパターンアンテナの構成を示す表面図である。

【図 6】は、第 2 の実施形態のパターンアンテナの他の構成を示す表面図である。

【図 7】は、第 3 の実施形態のパターンアンテナの構成を示す表面図である。

【図 8】は、第 3 の実施形態のパターンアンテナを構成する各パターンの数値関係を示す図である。

【図 9】は、図 8 のパターンアンテナの電圧定在波比 (VSWR) の周波数特性を示すグラフである。

【図 10】は、第 3 の実施形態のパターンアンテナの他の構成を示す表面図である。

【図 11】は、第 3 の実施形態のパターンアンテナの他の構成を示す表面図である。

【図 12】は、第 4 の実施形態のパターンアンテナの構成を示す表面図である。

【図 13】は、第 4 の実施形態のパターンアンテナの他の構成を示す表面図である。

【図 14】は、第 5 の実施形態のパターンアンテナの構成を示す表面図である。

【図 15】は、第 5 の実施形態のパターンアンテナの他の構成を示す表面図である。

【図 16】は、第 6 の実施形態のパターンアンテナの構成を示す図である。

【図 17】は、第 7 の実施形態のパターンアンテナの構成を示す図である。

【図 18】は、第 8 の実施形態のパターンアンテナの構成を示す図である。

【図 19】は、第 9 の実施形態のパターンアンテナの構成を示す図である。

【図 20】は、第 10 の実施形態のパターンアンテナにおけるアンテナパターンの構成を示す図である。

【図 21】は、第 11 の実施形態のパターンアンテナにおけるアンテナパターンの構成を示す図である。

【図 22】は、第 12 の実施形態のパターンアンテナにおけるアンテナパターンの構成を示す図である。

【図 23】は、図 22 のパターンアンテナの電圧定在波比 (VSWR) の周波数特性を示すグラフである。

【図 24】は、第 12 の実施形態のパターンアンテナにおけるアンテナパターンの他の構成を示す図である。

【図 25】は、第 13 の実施形態のパターンアンテナにおけるアンテナパターンの構成を示す図である。

【図 26】は、第 14 の実施形態のパターンアンテナにおけるアンテナパターンの構成を示す図である。

【図 27】は、本発明のパターンアンテナを備えたプリント基板の構成を示す図である。

【図 28】は、本発明のパターンアンテナを備えたプリント基板を回路用プリント基板と別体としたときの構成を示す図である。

【図 29】は、本発明のパターンアンテナを備えたプリント基板を回路用プリント基板と別体としたときの別の構成を示す図である。

【図 3 0】は、本発明のパターンアンテナを備えたプリント基板を回路用プリント基板と別体としたときの別の構成を示す図である。

【図 3 1】は、本発明のパターンアンテナを備えたプリント基板を回路用プリント基板と別体としたときの別の構成を示す図である。

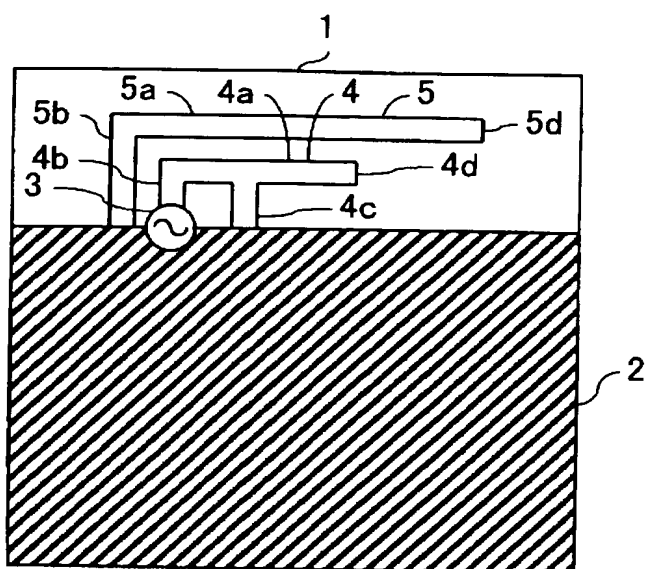
【符号の説明】

【 0 1 1 5 】

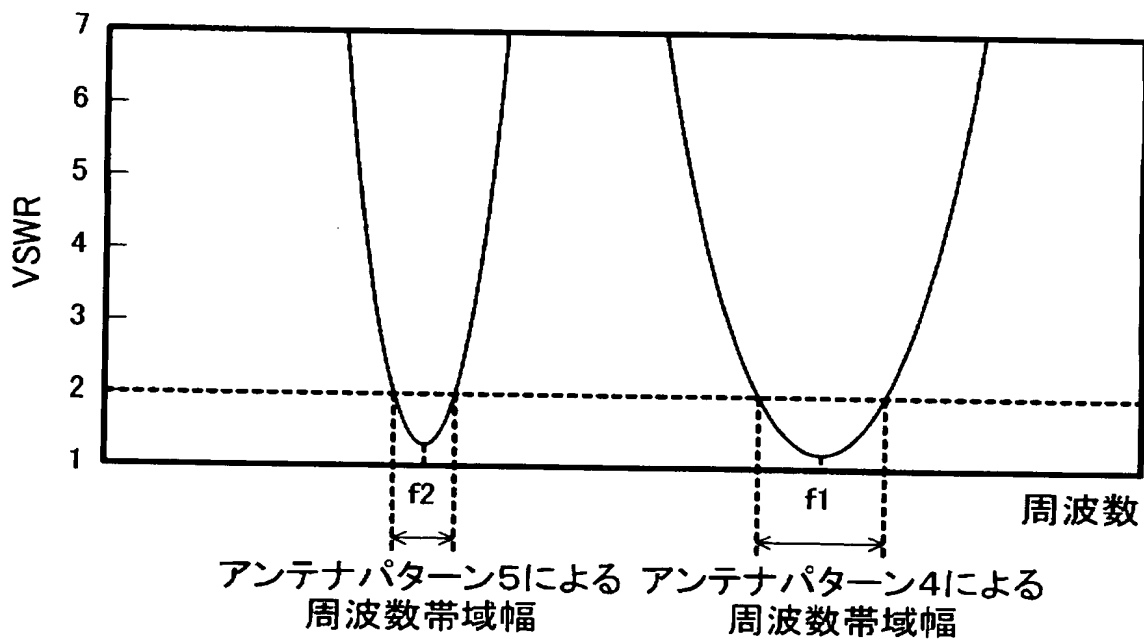
- 1     プリント基板
- 2     グランドパターン
- 3     給電点
- 4     逆 F 形状アンテナパターン
- 5     逆 L 形状アンテナパターン
- 6     逆 L 形状アンテナパターン
- 7     ループ型アンテナパターン

【書類名】 図面

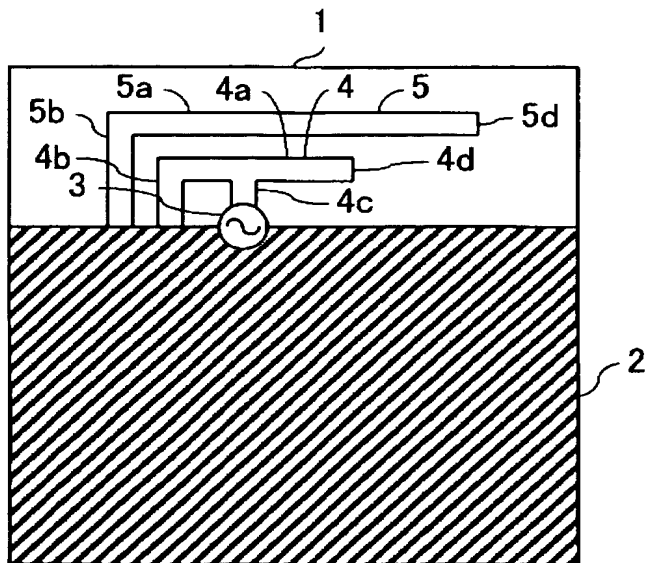
【図 1】



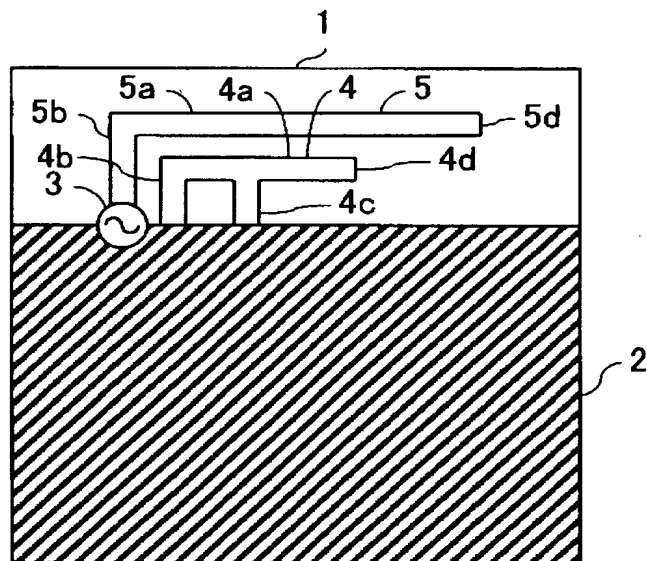
【図 2】



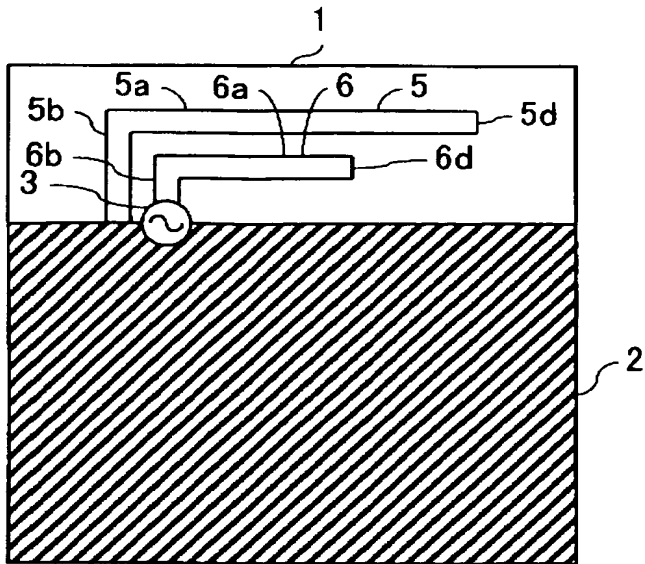
【図 3】



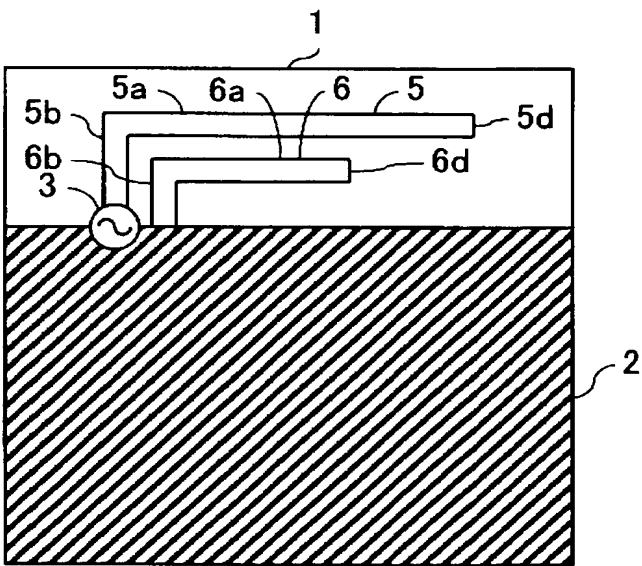
【図 4】



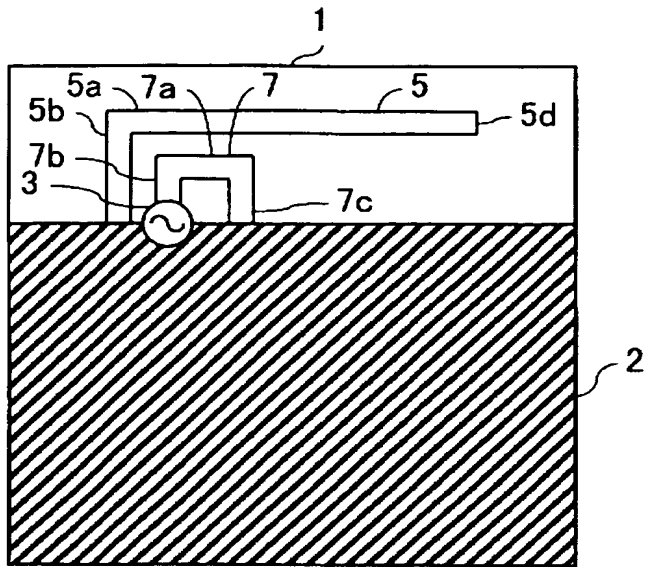
【図 5】



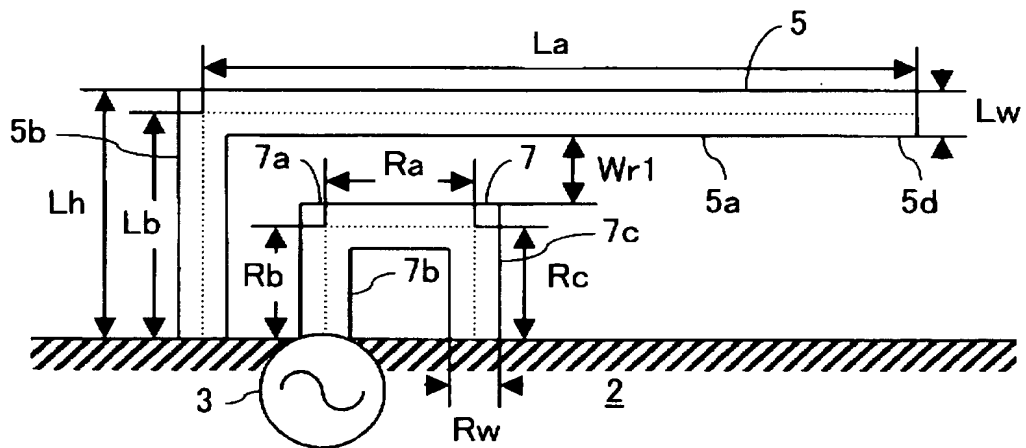
【図 6】



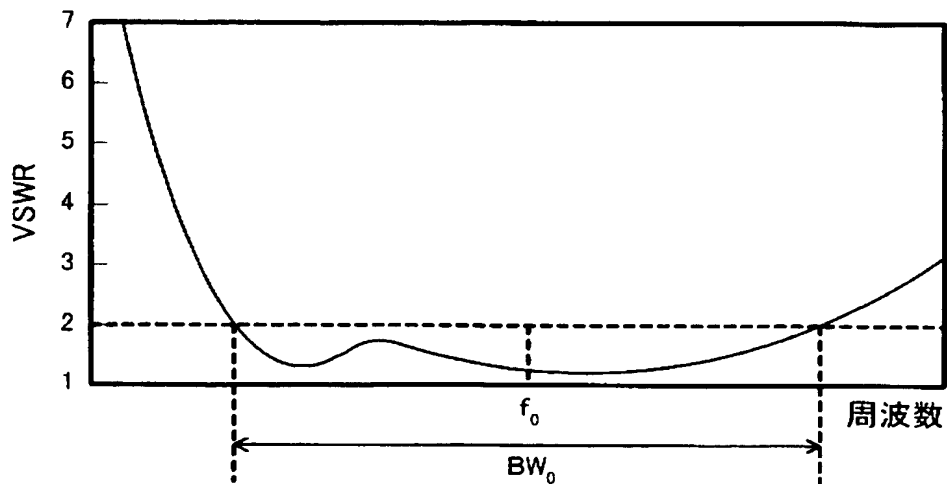
【図 7】



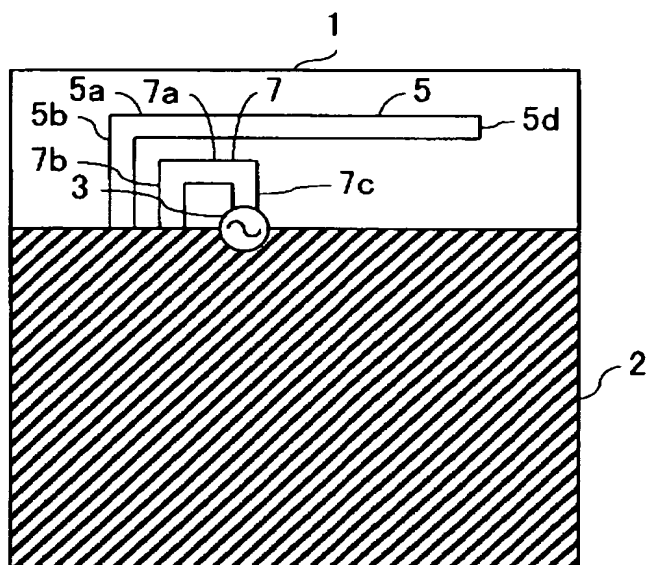
【図 8】



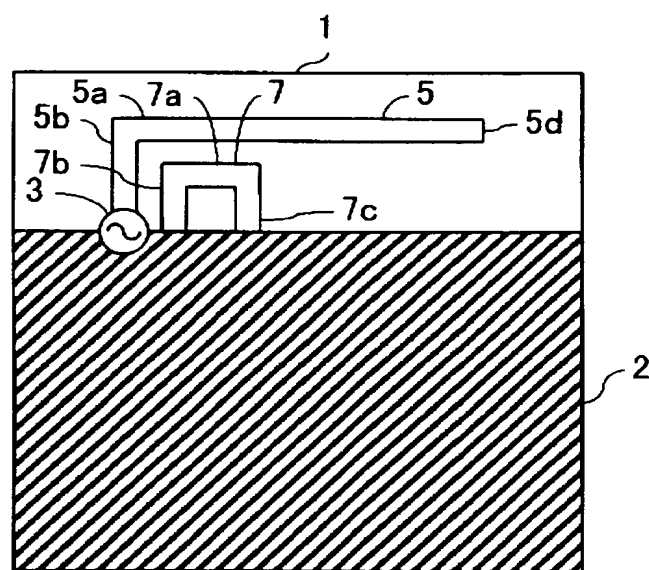
【図 9】



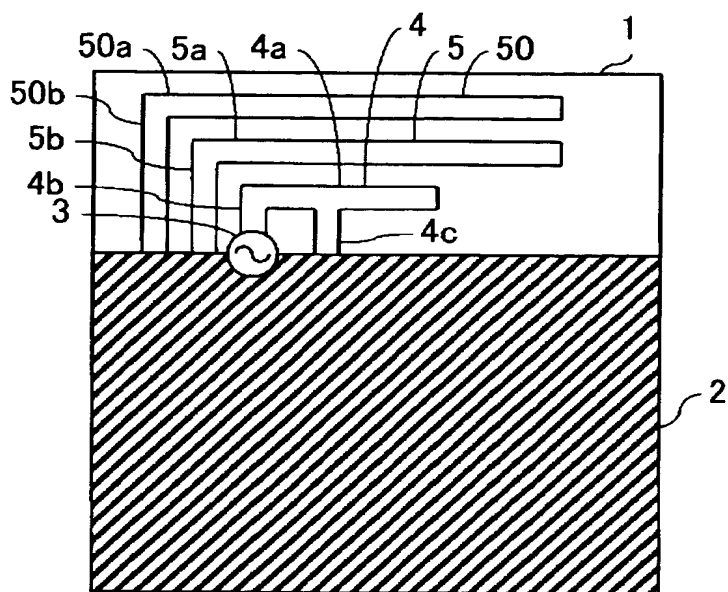
【図 10】



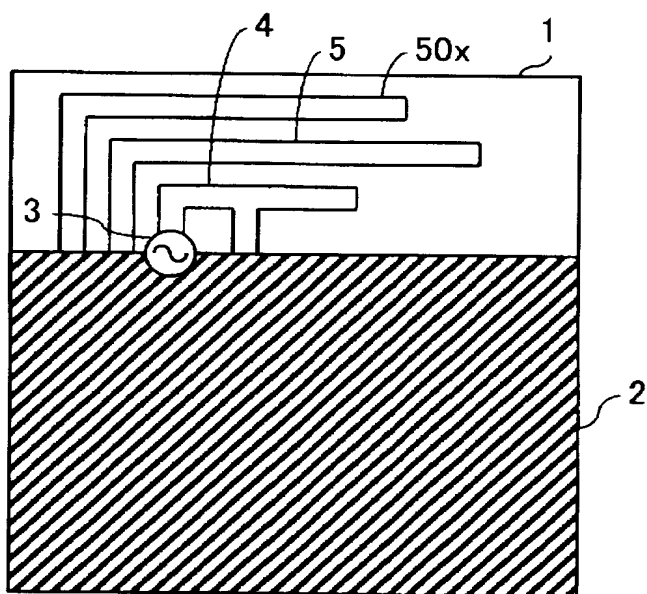
【図 11】



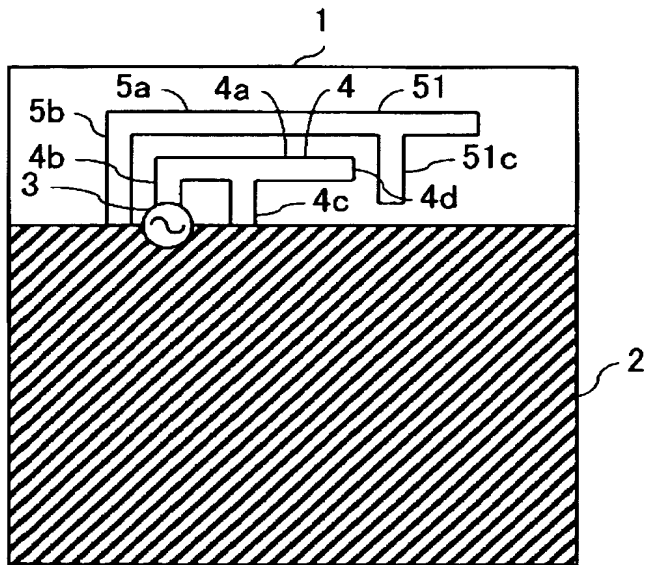
【図 12】



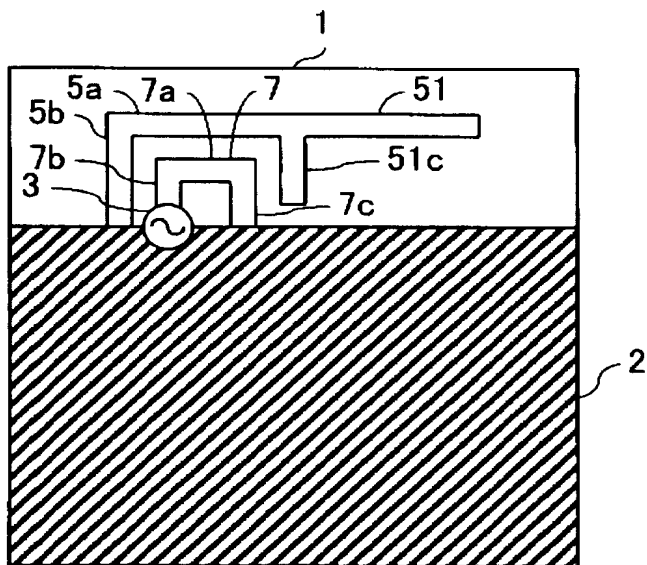
【図 13】



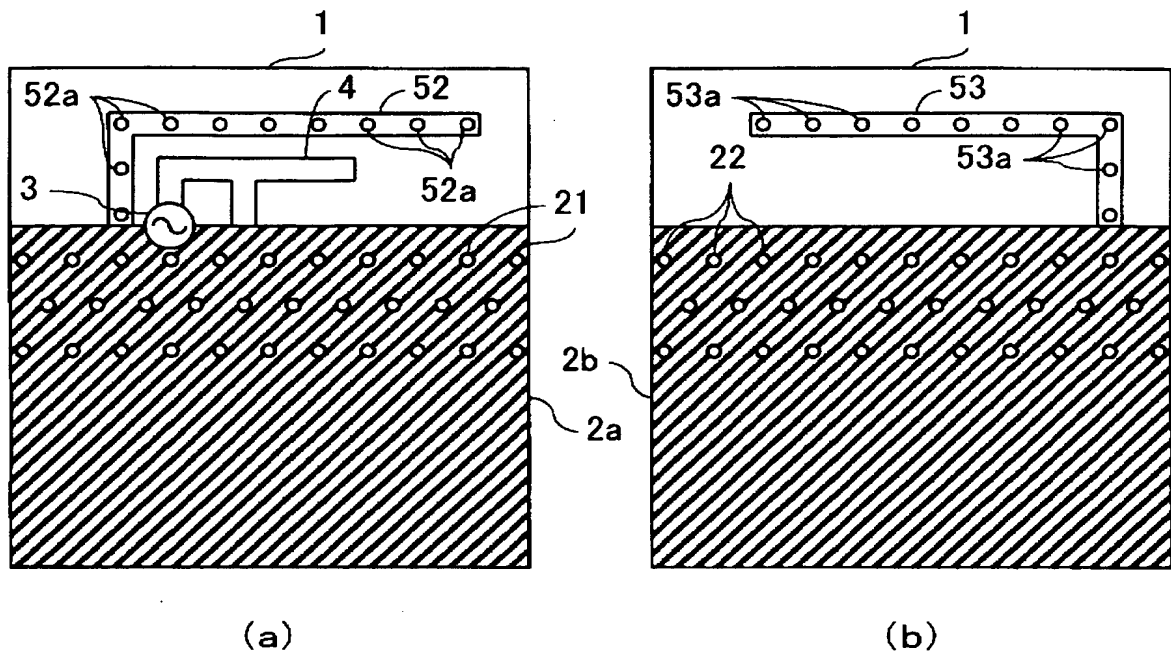
【図 14】



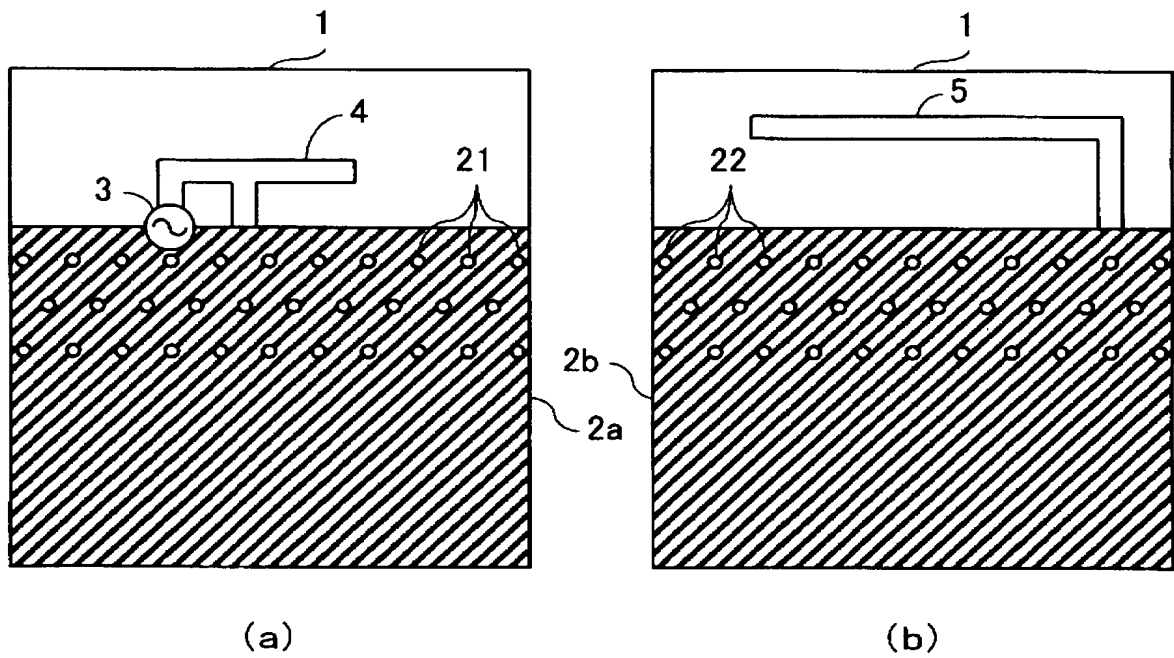
【図 15】



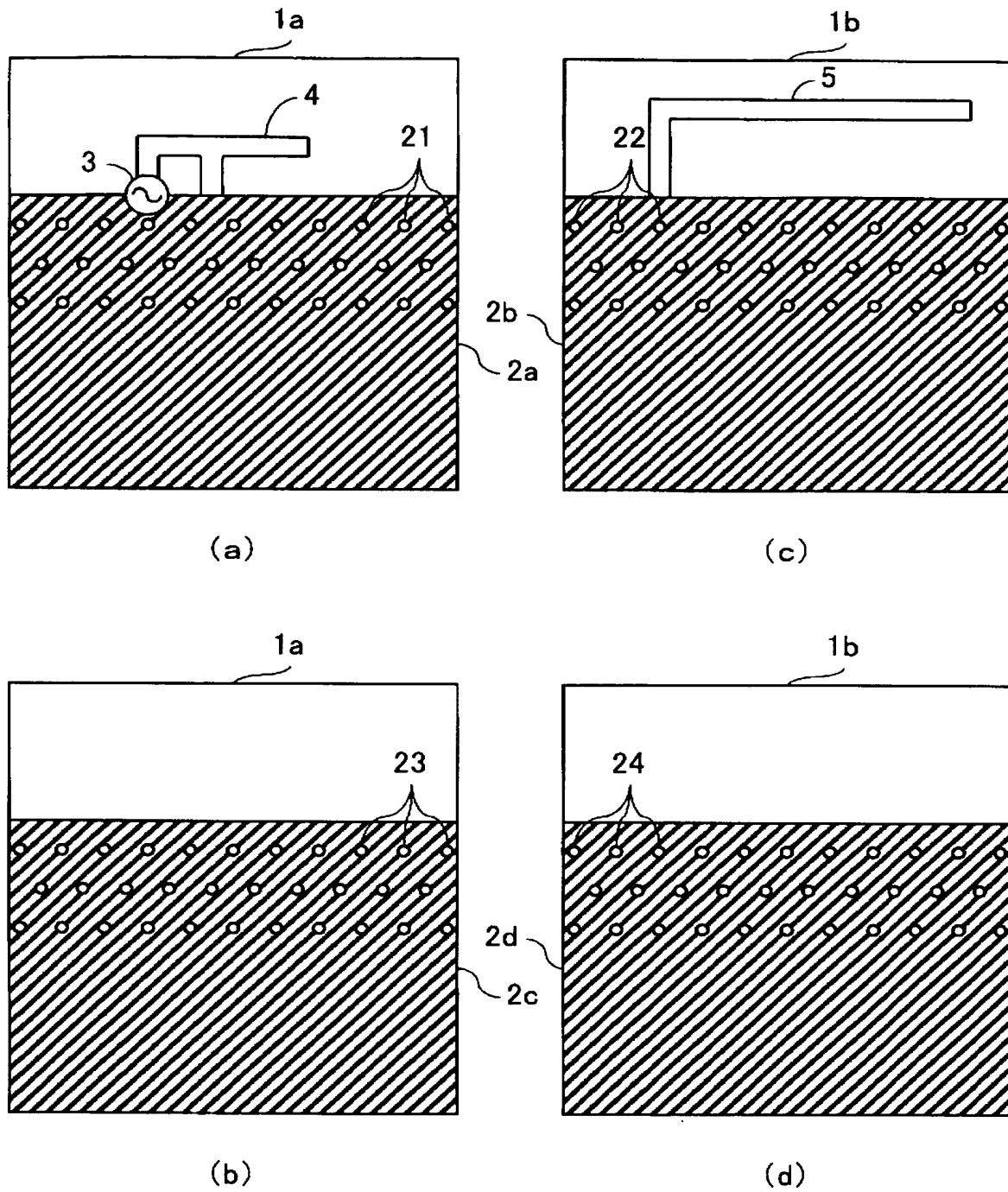
【図 16】



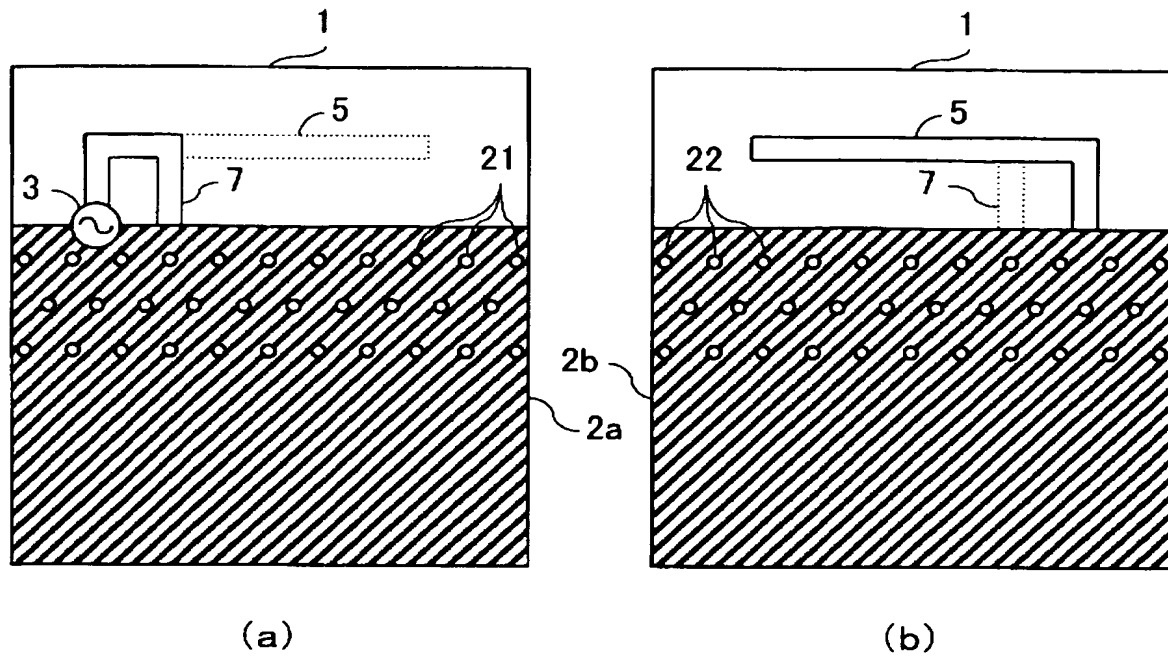
【図 17】



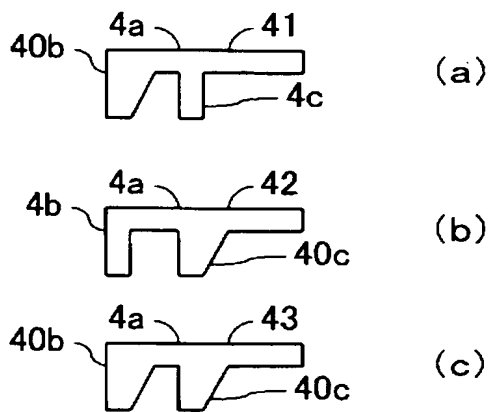
【図 18】



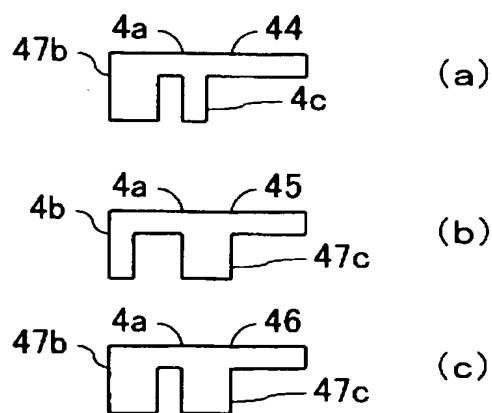
【図 19】



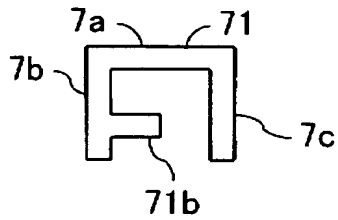
【図 20】



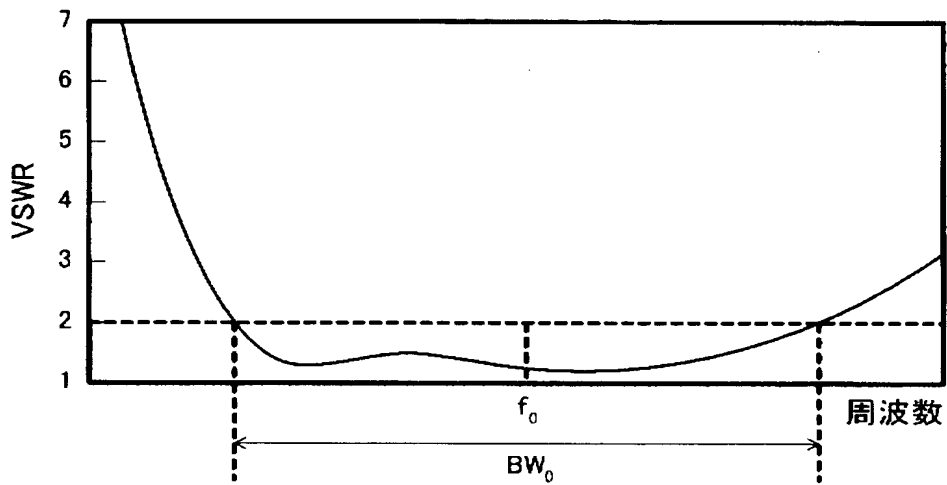
【図 21】



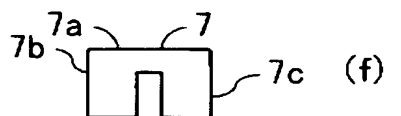
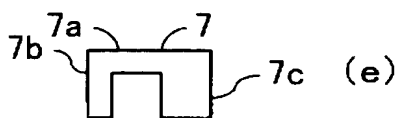
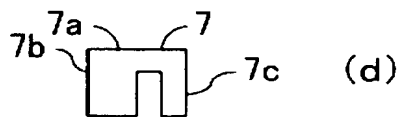
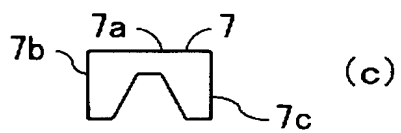
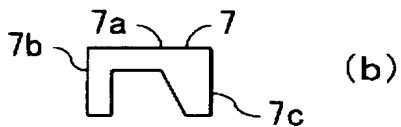
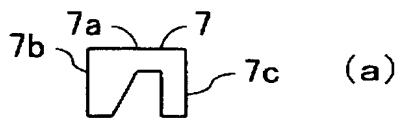
【図 2 2】



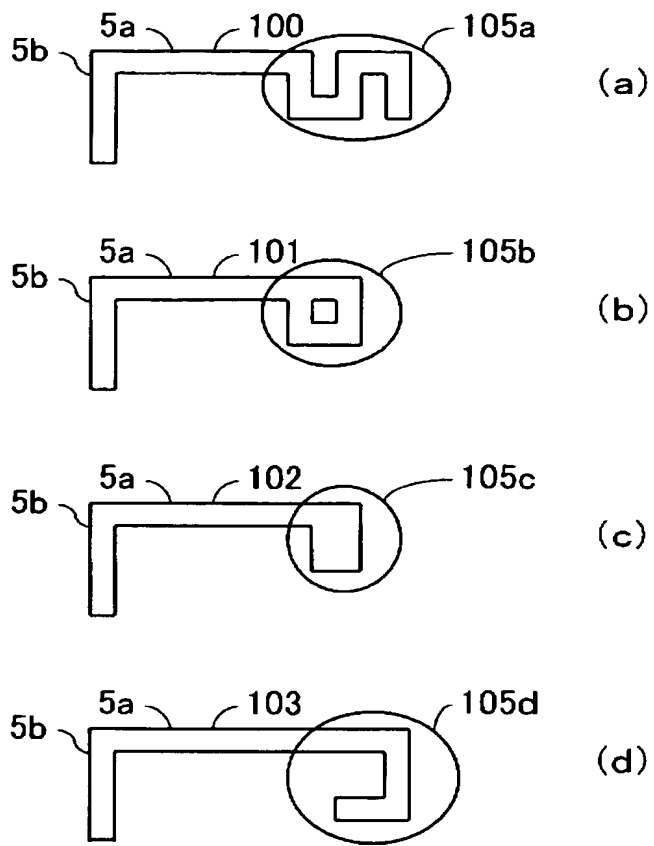
【図 2 3】



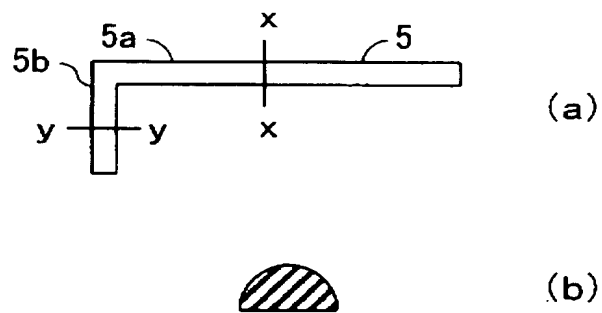
【図 2 4】



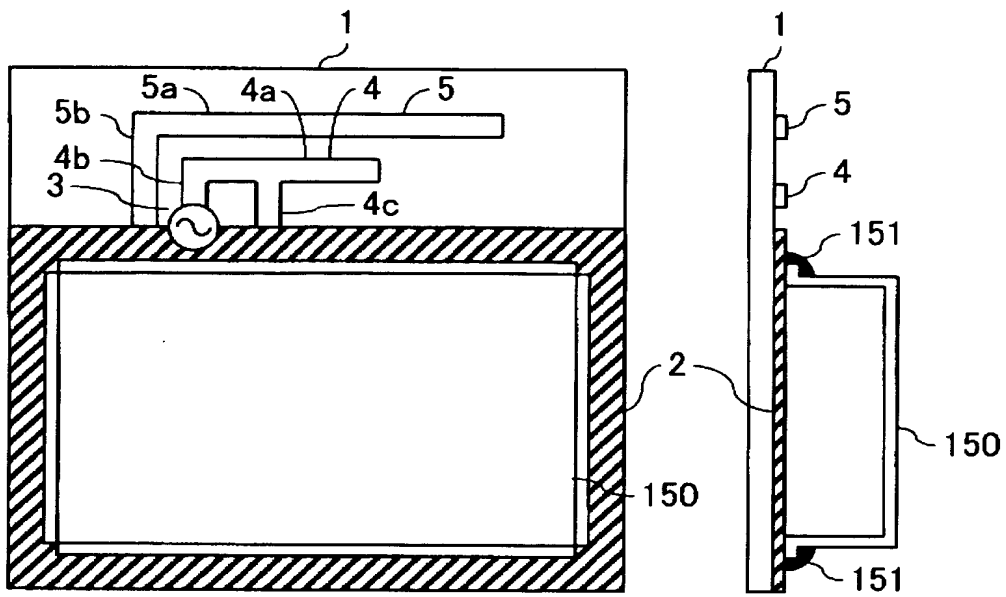
【図 25】



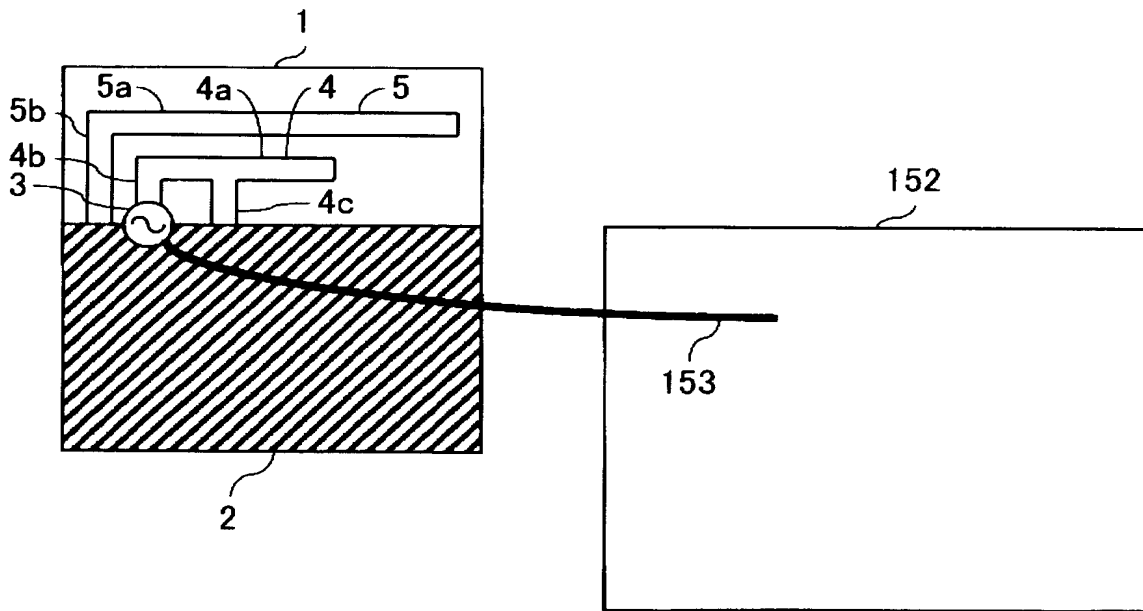
【図 26】



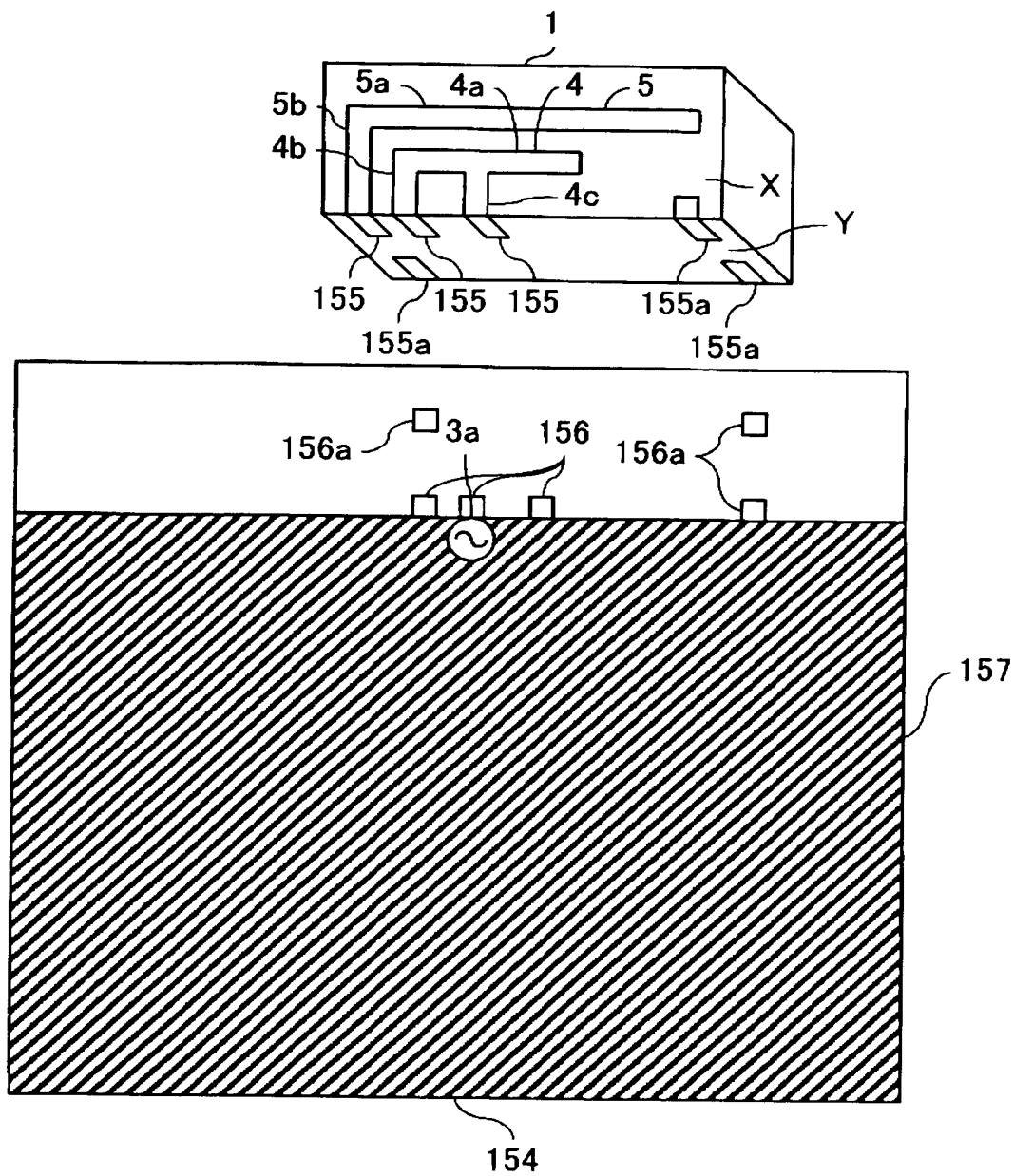
【図 27】



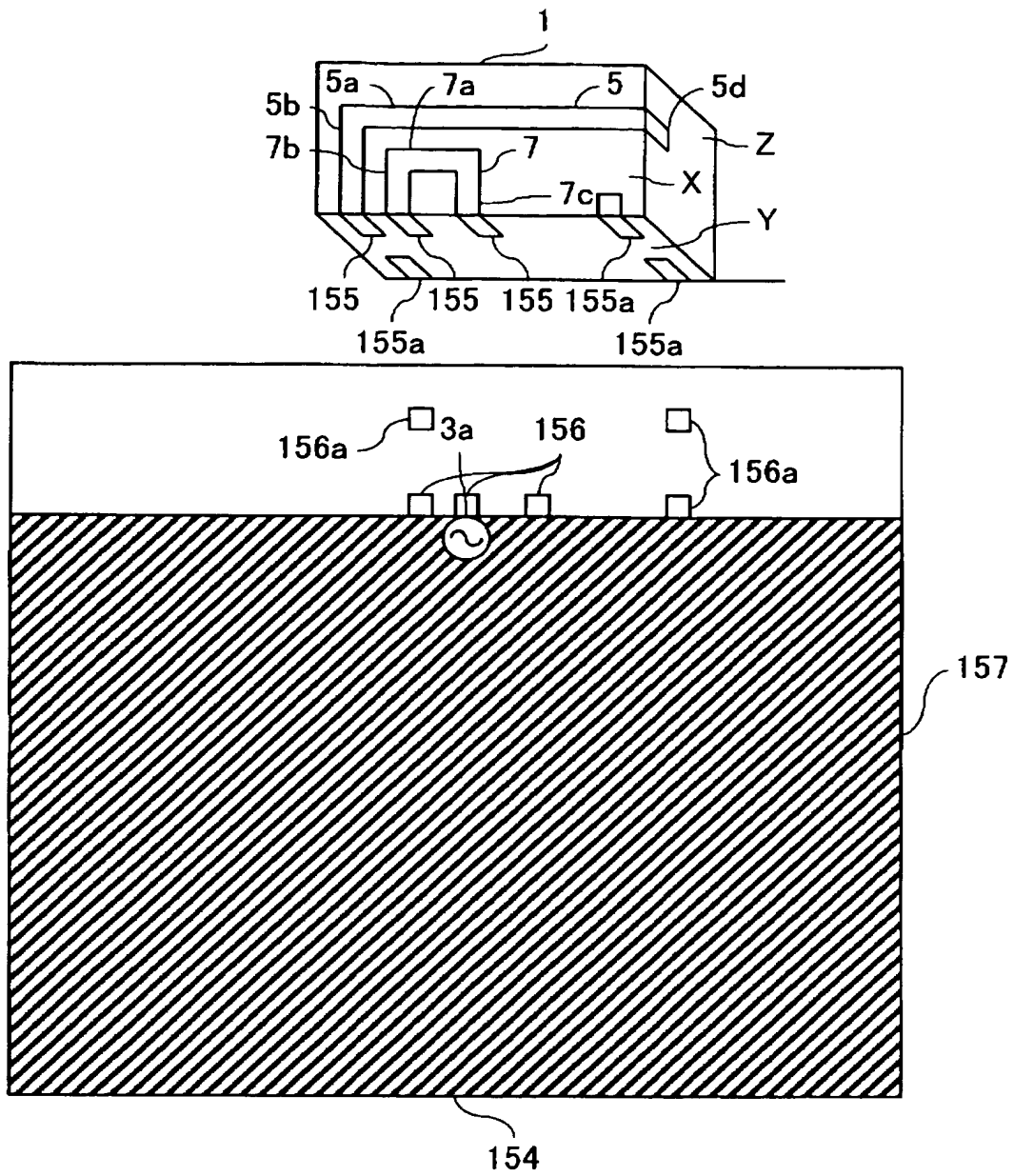
【図 28】



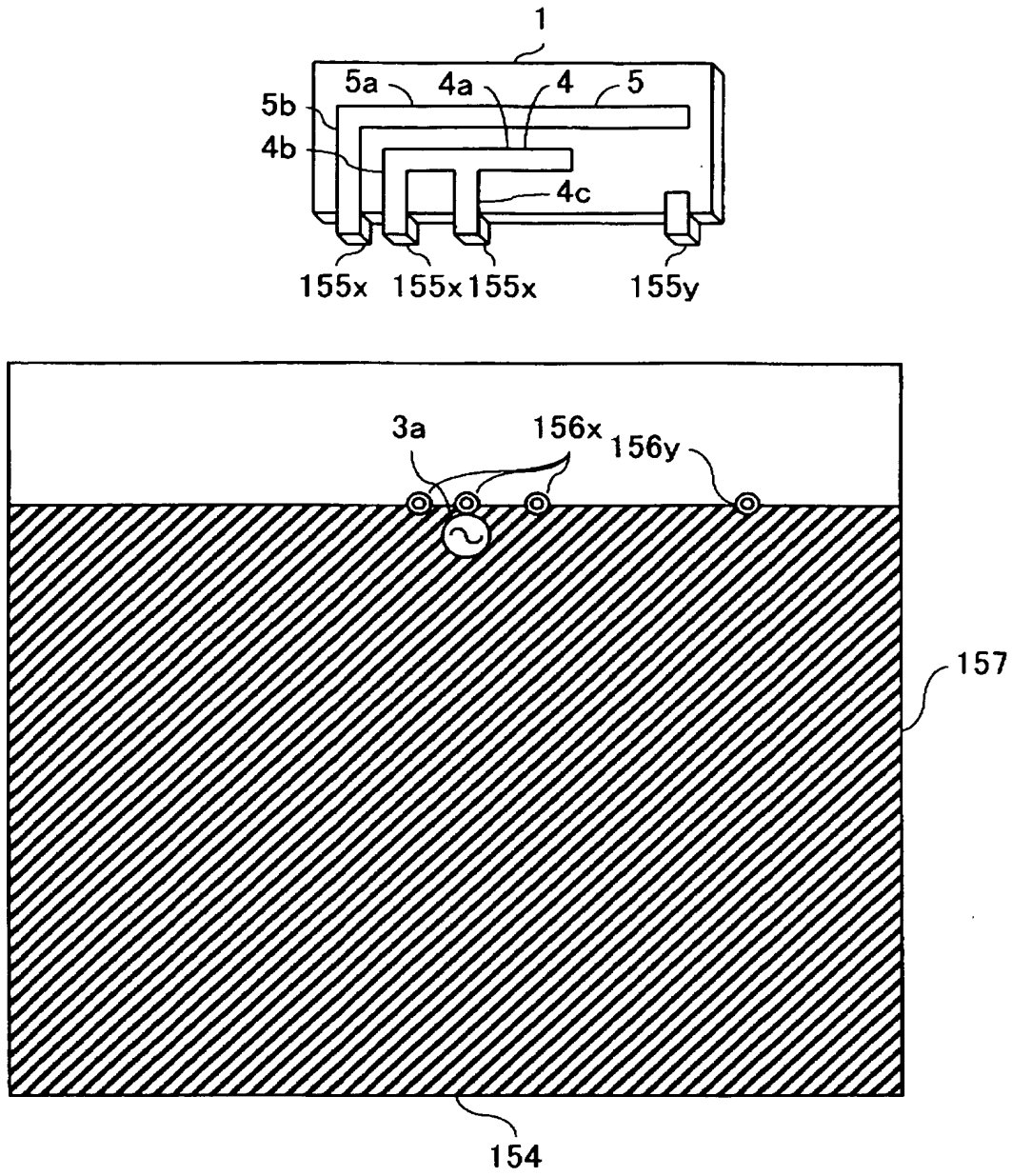
【図 29】



【図 30】



【図 3 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2つ以上の周波数帯を扱うとともに小型化が可能なパターンアンテナを提供することを目的とする。

【解決手段】 プリント基板1の表面に給電点3に接続された導体パターン4bとグラウンドパターン2に接続された導体パターン4cを備えた逆F形状アンテナパターン4の外側に近接するように、グラウンドパターン2に接続された導体パターン5bを備えた逆L形状アンテナパターン5を形成する。この逆F形状アンテナパターン4及び逆L形状アンテナパターン5それぞれの共振周波数を異なるものとするこゝで、異なる使用周波数帯を利用する共用アンテナを構成することができる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 3 2 3 0 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社

特願 2 0 0 3 - 3 2 3 0 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 1 3 3 6 7 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都小平市上水南町 4 - 6 - 7 - 1 0 1

氏 名

中野 久松